WYŁĄCZNIE DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

FOR OFFICIAL USE ONLY

BIULETYN LOTNICZY

POLISH AERONAUTICAL DIGEST

NUMER 11

PAŹDZIERNIK–LISTOPAD
1942

PRINTED AT THE R.A.F. POLISH DEPOT

B I U L E T Y N   L O T N I C Z Y

POLISH AERONAUTICAL DIGEST

- Nr. 11 -

Październik - Listopad 1942 r.

Adres: Polish Translating & Printing Centre
346 Lytham Road. Blackpool.



SPIS TREŚCI.

Celowanie i Celowniki Lotnicze .... str. 2
Nowa Arterja Powietrzna na Wschód 19
Bombowce ze Stanów Zjednoczonych 22
Arsenały pomocnicze Imperjum Brytyjskiego 24
Prawda o bombowcach nurkowych 27
Bombardowanie przez samoloty myśliwskie 33
Bombardowanie nurkowe 35
Kongres Techniczny Lotnictwa 48
Nowe wydawnictwa B.I.T. 48

-oOoOoOo-

WYDAWNICTWA B.I.T. - KATALOG

W połowie miesiąca listopada zostanie rozesłany dotychczasowym odbiorcom wydawnictw B.I.T. nowy katalog. W związku z tem należy podkreślić, iż z większości wydawnictw lotniczych B.I.T. w języku polskim, korzystać mogą oprócz personelu P.S.P. również i żołnierze innych broni - w ramach ich potrzeb służbowych, względnie naukowych. Zapotrzebowania na wydawnictwa mogą nadsyłać Dowódcy Jednostek, Komendanci Formacji lub też polscy Senior Officer'owie ze stacji R.A.F., gdzie znajdują się żołnierze P.S.P. Zapotrzebowania z poza Lotnictwa mogą być załatwiane w miarę posiadanego zapasu i według możliwości formalnych: w przypadku większych ilości egzemplarzy, za zwrotem materjałów użytych do druku.

Uzupełnienia do katalogu będą rozsyłane - jak dotychczas - okresowo. Niezależnie od tego w poszczególnych numerach "Biuletynu" podawane będzie zestawienie wydawnictw, co się w ubiegłym miesiącu ukazały, a także tych, które są w przygotowaniu i, które zostaną ukończone w ciągu następnego miesiąca.

Zapotrzebowania na katalog i na wydawnictwa należy kierować w języku polskim lub angielskim wprost do Biura Instrukcji i Tłomaczeń P.S.P., adresując na kopercie: Polish Translating and Printing Centre; 346, Lytham Road. Blackpool.

CELOWANIE I CELOWNIKI LOTNICZE.

- Inż. A. Sipowicz -

Artykuł niniejszy przygotowany został na skutek wielokrotnie słyszanych opinji, że pożądane jest opublikowanie najbardziej elementarnego i przystępnego opisu celowania oraz celowników.

Różne przypadki celowania.

Wszystkie możliwe przypadki celowania mogą być sprowadzone do następujących czterech głównych grup: 1/ Strzelec i cel są nieruchome. 2/ Strzelec nieruchomy, natomiast cel się porusza. 3/ Strzelec się porusza - cel jest nieruchomy. 4/ Strzelec i cel poruszają się.

Aczkolwiek z reguły strzelanie w powietrzu należy do czwartej grupy, rzadziej do trzeciej, a nigdy do pierwszej i drugiej, łatwiej jest wyjaśnić teorję celowania w kolejności wyżej wymienionej, jako że pierwsze wypadki są prostsze, zawierając jednak elementy identyczne z dalszymi.

Grupa 1. Strzelec i cel są nieruchome.-

Zadaniem strzelca jest skierowanie lufy i oddanie strzału tak aby pocisk na swojej drodze, zwanej trajektorją albo toren, spotkał cel w pożądanym punkcie. Celownik jest właśnie przyrządem pomagającym do ustawienia lufy we właściwej pozycji. Najprostszy celownik składa się z muszki na przodzie lufy i przeziernika ze szczerbiną z tyłu lufy. Strzelec, patrząc przez szczerbinę i muszkę na cel, ustawia tem samem lufę we właściwe położenie. Jeżeli czytelnik zechciałby sprawdzić wzajemne ułożenie linji celowania szczerbina-muszka i osi lufy, stwierdziłby on z reguły iż te linje nie są równoległe, tylko przecinają się. Potrzeba tego przecięcia się wynika z następujących faktów:

1. Linja celowania jest zawsze linją prostą, łączącą oko strzelca przez przeziernik z celem, natomiast tor pocisku jest zawsze linją krzywą. Przyciąganie ziemskie powoduje zakrzywienie toru, zupełnie podobne do tego jak zakrzywia się droga kamienia rzuconego ręką.

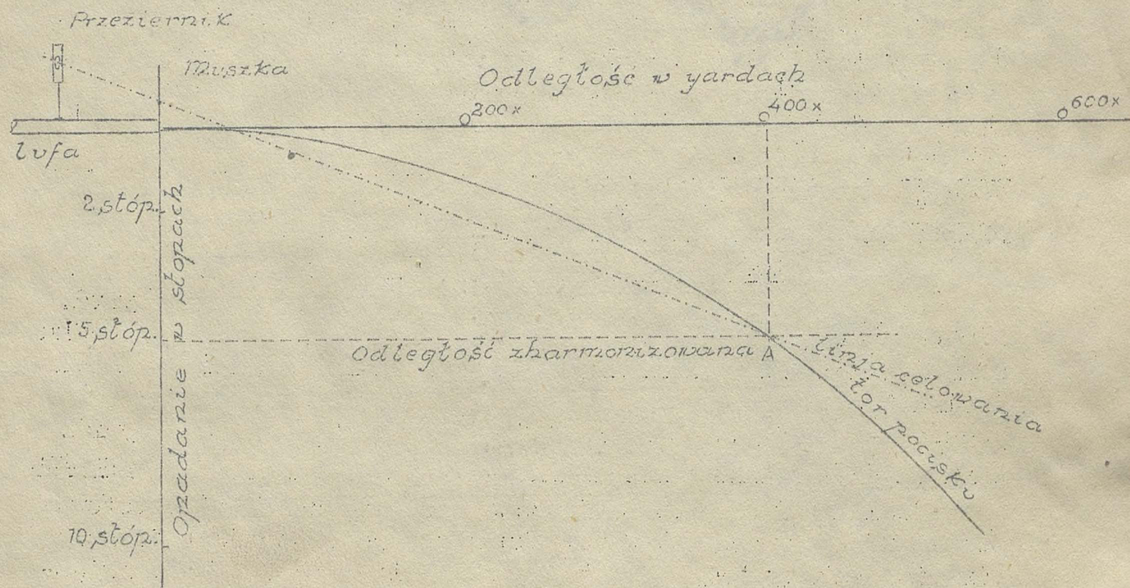
2. W chwili wystrzału i zanim kula jeszcze opuści lufę, karabin czy działko zostaje gwałtownie odrzucone w tył. Ten odrzut powoduje zmianę kierunku lufy, a więc i toru pocisku. Odrzut jest różny i nieobliczalny, nawet dla karabinu tego samego typu. Jego wielkość bowiem zależy od sztywności montażu samego karabinu oraz od sztywności i masy podstawy na której został zamocowany. Nawet różne miejsca tej samej podstawy mogą różnie reagować na odrzut, i tak, jest rzeczą oczywistą - mówiąc o strzelaniu lotniczem - że np. odkształcenie skrzydła dalej od kadłuba będzie większe niż przy kadłubie.

Pozatem, jeden celownik służy w lotnictwie z reguły dla kilku karabinów lub działek, rozstawionych czasem w stosunkowo znacz-

nej odległości. W takim razie, gdyby nie było nawet odrzutu i tor pocisku był prosty, linja celowania musiałaby tworzyć różne kąty z osią każdej lufy, aby wszystkie pociski spotkały się w jednym punkcie.

Uzgodnienie kierunków wszystkich luf z linją celowania w ten sposób, żeby wszystkie pociski spotykały się w określonym punkcie na określonej odległości, nazywa się harmonizacją.

Rozpatrzmy harmonizację pojedyńczego karabinu. Rys.1. pokazuje schematycznie tor pocisku i linję celowania.



Rys.1. Wykres opadania kuli 0,33" na odległość 400 yardów.

Widać z niego przedewszystkiem, że jeżeli przedmiot ostrzeliwany będzie leżeć ściśle na linji celowania, ale w odległości dalszej lub krótszej niż punkt przecięcia się tej linji z torem - to pocisk nie uderzy w punkt do którego był celowany. Dla krótszych odległości odchylenie nie jest znaczne, natomiast dla dalszych niż odległość harmonizowana różnica bardzo szybko wzrasta i prawdopodobieństwo trafienia maleje. Ze wogóle istnieje pewne prawdopodobieństwo w takim wypadku zawdzięczamy t.zw. rozrzutowi pocisków, który wynosi na 400 yardów około 15 stóp. Oznacza to że niektóre pociski padają aż o 7½ stóp powyżej od celowanego punktu; ale jest ich oczywiście bardzo niewiele. Przy odległości ponad 600 yardów nawet pocisk z największego rozrzutu nie trafi do celu. Trzeba bowiem pamiętać, że pocisk, tak samo jak kamień, czy inne ciało, jest przyciągany przez ziemię i w

ciągu pierwszej sekundy swego lotu opadnie o 16 stóp. Należy dobrze zrozumieć, że dla tego samego czasu spadek pod wpływem ciężkości jest ten sam dla najcięższego pocisku armatniego jak i dla kamienia rzuconego ręką. Różnica polega jedynie na tem, że pocisk będąc szybszym w tym samym czasie przeleci większą drogę, a więc jego tor będzie bardziej płaski.

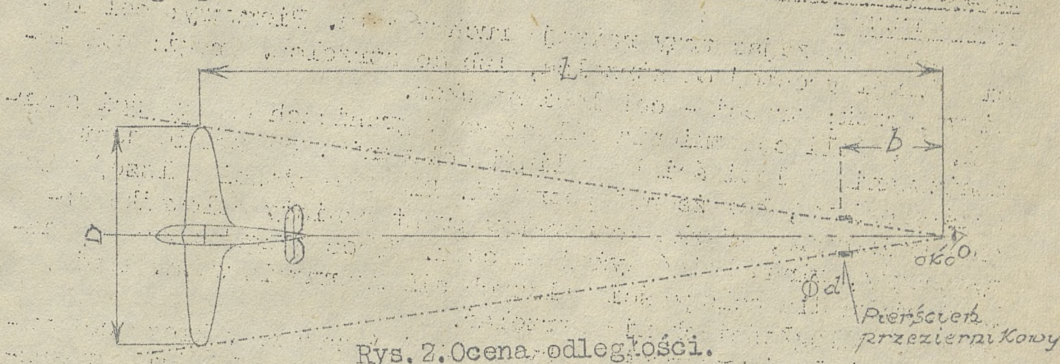
Spadek pod wpływem siły ciążenia nie jest stały, a wzrasta proporcjonalnie do kwadratu czasu przez który przyciąganie ziemskie działało. Oznacza to, że jeżeli w pierwszej sekundzie pocisk opadnie o 16 stóp, to za 2 sek. spadek będzie nie dwa, a cztery razy większy, czyli wyniesie 64 stopy. Praktycznie jednak odległość na którą się strzela i dla której harmonizuje się celownik i lufy, wynosi około 1/2 sek., podczas których pocisk przeleci około 400 yardów. Jak wielki jest spadek pocisku na różnych odległościach i dla różnych pocisków podaje poniższa tabelka:.

Rodzaj pocisku	Przebyta droga w yardach						
	100	200	300	400	500	600 yardów	
20 mm pocz. szybk. 2860 st/sek.	0,19	0,78	1,84	3,44	5,68	8,66	yard. spadku
Pocisk 0,5" pocz. szyb. 2530 st/sek.	0,235	0,994	2,360	4,40	7,15	10,78	yard. spadku.

Pocisk 0,303 cala ma jeszcze mniejszą szybkość wylotową /około 2340 st/sek./ i w związku z tem jego tor jest jeszcze bardziej zakrzywiony, jak to przedstawiono na rys.1. W związku z powyższem występuje wyraźnie konieczność strzelania na odległości nie większe niż zharmonizowana, gdyż prawdopodobieństwo trafienia na odległościach większych maleje gwałtownie. Niezmiernie ważną dla celności jest dobra harmonizacja i dobra ocena odległości. Trzeba pamiętać, że wszystkie celowniki są budowy delikatnej i w związku z tem bardzo łatwo można harmonizację naruszyć. Należy sprawdzać harmonizację możliwie najczęściej, najlepiej przed każdym lotem operacyjnym. Najpewniejszym sposobem sprawdzenia harmonizacji jest przystrzelanie samolotu, t.j. oddanie próbnej serji strzałów do tarczy strzelniczej. Nie zmieniając potem pozycji samolotu celownik ustawia się na środek koła rozrzutu.

Drugim niezmiernie ważnym czynnikiem celności strzelania jest prawidłowe określenie odległości celu. Krótkość czasu do dyspozycji podczas operacji nie pozwala na stosowanie skomplikowanych, choć dokładnych aparatów pomiarowych i strzelec musi ograniczyć się do szybkiej oceny przybliżonej. Zasada

takiego pomiaru przedstawiona jest na rys. 2.



Rys. 2. Ocena odległości.

Jak widzimy z tego rysunku, jeżeli przed okiem strzelca w ściśle określonej odległości b będzie ustawiona miarka długości d, to ta miarka zakryje na odległości L długość D. Przypuśćmy, że tą zakrytą odległością D będzie znana rozpiętość nieprzyjacielskiego samolotu. Jak widać z rys. 2, wymienione odległości i długości tworzą dwa podobne trójkąty, a więc zachodzi pomiędzy niemi stosunek znany z geometrji elementarnej.

t.j.: $\frac{D}{d} = \frac{L}{b}$ skąd $L = \frac{D \cdot b}{d}$

Oczywiście nikt obliczenia tego w powietrzu robić nie będzie, ale opierając się na tym wzorze i znając rozpiętość samolotów nieprzyjacielskich, strzelec może ułożyć sobie tabelkę jak niżej, a następnie ćwiczyć się w szybkiem określaniu odległości bez liczenia.

Tablica odległości w zależności od pokrycia pierścienia celowniczego przez cel o znanej rozpiętości.

Rodzaj samolotu	Rozpiętość samolotu celu.	Pokrycie pierścienia		
		całe	połowa	jedna trzecia
		odległość		
Jednosilnikowy myśliwiec	30	150	300	450
Dwusiln. myśl. i lekki bomb.	50	250	500	
Dwusiln. ciężk. bomb.	70	350	700	
Wielosilnikowy	100	500		

Tablica powyższa jest tylko orjentacyjna. Każdy strzelec może i lepiej zrozumieć i opanować powyższą metodę, jeżeli osobiście zrobi szereg doświadczeń na ziemi, używając pierścienia celowniczego jako miarki d i określając odległość gdy przedmiot o znanej rozpiętości będzie ustawiony przed celownikiem.

Druga grupa przypadków strzelania. Strzelec nieruchomy - cel się porusza.

Mogą tu zajść trzy rodzaje ruchów celu. Pierwszy: cel leci w linji prostej od strzelca, lub do strzelca. Drugi: cel leci wpoprzek; trzeci - cel leci na ukos.

1. Jeżeli cel zmienia odległość w granicach odległości zharmonizowania i leci ściśle w linji celowania, celowanie jest ściśle osiowe, bez żadnej poprawki. Dla odległości dalszej niż zharmonizowana, muszka /centralny punkt ognisty celownika optycznego/, winna leżeć wyżej od celu. Wobec jednak dużego spadku pocisku dla odległości dalszych niż zharmonizowana, lepiej na tych odległościach nie strzelać.

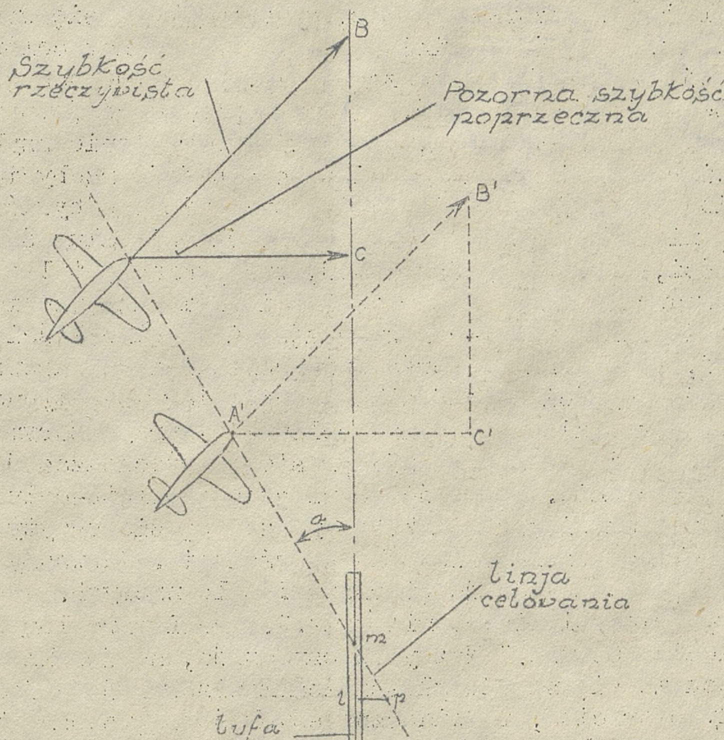
2. Cel leci wpoprzek. Żeby zrozumieć zasadę takiego celowania, trzeba jasno pamiętać, że pocisk leci z szybkością stosunkowo bardzo małą w porównaniu do szybkości promieni światła, które nam cel pokazują. Największa szybkość po wylocie z lufy, nawet dla 20 mm pocisku działka, wynosi zaledwie 2860 st/sek i ażeby przelecieć 400 yardów /1200 stóp/, taki pocisk potrzebuje 0,48 sek., a kula karabinowa nawet trochę więcej jak 1/2 sek. Jeżeli samolot nieprzyjaciela porusza się w bok z szybkością tylko 100 mil/godz., to w ciągu 1/2 sek. przesunie się on bardzo daleko od pierwotnego położenia. Pamiętając, że jedna mila ma 5280 stóp, obliczymy wielkość bocznego przesunięcia:

$$b = \frac{1}{2} \cdot \frac{5280 \cdot 100}{60.60} = 440 \text{ stóp}$$

Dla szybkości większych przesunięcie będzie odpowiednio większe i stąd widać wyraźnie niezmierną trudność strzelania do szybko poruszającego się w bok samolotu. Zasadniczo budowa celownika nie przewiduje nawet strzelania do takiego samolotu, możliwem jest jednak strzelanie do samolotu, którego boczna szybkość nie przekracza 100 mil/godz., a jeszcze lepiej 50 mil/godz. Taki przypadek w odniesieniu do obecnych szybkich samolotów zachodzi gdy lecą one na ukos, co przedstawia trzecią ewentualność w rozpatrywanej grupie.

3. Cel leci na ukos. Jak widać z rys. 3. pozorna szybkość poprzeczna jest znacznie mniejsza od rzeczywistej przedstawionej odcinkiem /wektorem/ A B. Możemy oczywiście uważać, że szybkość A B składa się z szybkości poprzecznej A C i szybkości w osi widzenia C.B. Z rysunku jest jasnem, że na jednostkę czasu samolot przesunie się w bok o wielkość A C, a równocześnie oddali się o odległość C B. Dopóki oddalenie się jest mniejsze niż odległość zharmonizowania, albo niewiele od niej się różni, żadna poprawka na odległość nie jest potrzebna i strzelec musi liczyć się tylko z widocznem przesunięciem bocznem. Powstaje pytanie, jak strzelec ma ocenić i zastosować odpowiednią poprawkę. Rzecz oczywista, że lufa musi być skiero-

wana nie na cel, lecz przed niego na linji jego widocznej drogi. Inaczej mówiąc linja celowania p m A winna tworzyć pewien



Rys. 3. Stałość kąta celowania dla stałych szybkości celu i pocisku.

kąt α z linją lufy l m C B.

Zauważmy, że jeżeli stosunek szybkości pocisku do widocznej szybkości poprzecznej jest stały, to kąt celowania /kąt między linją celowania i osią lufy/ jest zawsze ten sam, niezależnie od odległości celu - w granicach harmonizacji. Te twierdzenie czytelnik powinien rozumieć doskonale, jako konieczne do zrozumienia teorji celowania wogóle. Jeżeli nie jest ono dla czytelnika oczywiste, to należy zwrócić uwagę co się stanie jeżeli samolot-cel przesuwa się na ukos znacznie bliżej niż poprzednio. Załóżmy, że pozycja zaznaczona szybkością A B na rys.3, przedstawia samolot w odległości zharmonizowanej, natomiast pozycja z szybkością A^1 B^1 oznacza pozycję dwukrotnie bliższą do strzelca. Szybkość pocisku i szybkość celu pozostają te same /stosunek ich jest ten sam/. Pocisk ma do przelecenia odległość dwukrotnie mniejszą, a więc zużyje przy tej samej szybkości połowę czasu poprzedniego. Szybkość poprzeczna jest również ta sama, a

więc przesunięcie się boczne w czasie o połowę krótszym, wyniesie również tylko połowę poprzedniego i linja lufy 1 m C, tak samo jak linja celowania pozostaną niezmienione. Jasnem więc jest, że strzelając do ruchomego celu, poruszającego się wpoprzek pola widzenia strzelca, winien on dostosować kąt celowania do widocznej szybkości poprzecznej celu. Powstaje następne pytanie, jak tę szybkość określić. Wiemy, że szybkość jest to droga przebyta w jednostce czasu, każde więc określenie szybkości musi zawierać odniesienie drogi do czasu jej przebycia, Przy strzelaniu operacyjnem takie odniesienie winno odbywać się bardzo szybko, niemal podświadomie. Jak określa się długość na pewnej odległości, opisaliśmy już wyżej, przypominamy tylko, że za miarkę porównawczą służy nam średnica pierścienia przeziernikowego. Otóż jeżeli samolot-cel znajduje się w odległości zharmonizowanej, to średnica pierścienia celowniczego odpowiada ściśle pewnej długości na tej odległości. Pierwszą czynnością celowania, jest takie ustawienie celownika, przy którym samolot-cel przecina pierścień w linji prostej, przechodzącej przez środek pierścienia. Szybkość poprzeczna samolotu-celu będzie oczywiście tem większa im krótszy czas będzie zużyty przez samolot-cel na przelecenie pola pierścienia. Zauważmy, że w użyciu RAF. są dwa rodzaje pierścieni celowniczych. Jeden określony nazwą "pierścienia 50 mil/godz.", drugi określony nazwą "pierścienia 100 mil." Nazwy te oznaczają, że jeżeli samolot-cel przesunie się na odległości zharmonizowanej za jedną sek. przez cały pierścień, to widoczna szybkość poprzeczna będzie w pierwszym wypadku 50 mil/godz., w drugim 100 mil/godz. Pierścienie 50-cio milowe używane są zwykle dla karabinów ruchomych, pierścienie 100 milowe dla karabinów i działek stałych.

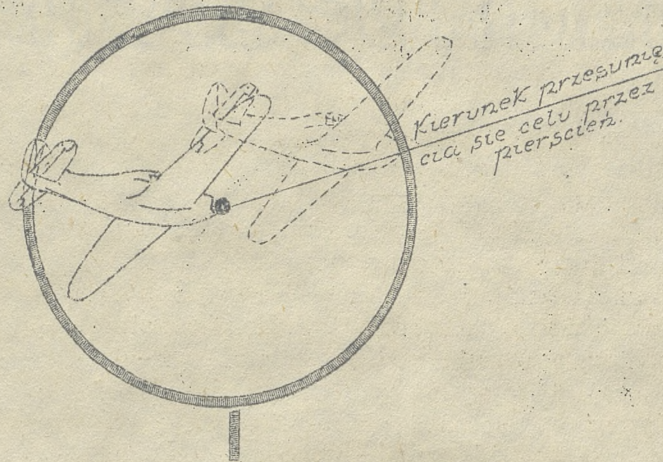
Należy pamiętać, że taka ocena szybkości będzie słuszna, jeżeli obserwujemy samolot lecący w odległości zharmonizowanej. Samolot lecący bliżej, z taką samą szybkością poprzeczną, przesunie się oczywiście prędzej, samolot lecący dalej, przesunie się wolniej. Stąd wynika niezmierna ważność umiejętności szybkiego i równoczesnego określania zarówno odległości, jak i szybkości. Jedynie przez ciągłe ćwiczenia z odpowiedniemi modelami strzelec może osiągnąć potrzebną wprawę dla natychmiastowej oceny przybliżonej. Nietrudno jest we własnym zakresie wykonać odpowiednie modele nieprzyjacielskich samolotów i przesuwając je z różnemi szybkościami przez pola pierścienia, umożliwić strzelcom przerabianie takich ćwiczeń.

Zauważmy że samolot-cel, lecący wpoprzek czy naukos, będzie przesuwać się przez pierścień w najrozmaitszych kierunkach, zależnie od swego kierunku lotu. Pamiętać trzeba, że niezbędnym warunkiem dobrej oceny odległości i szybkości jest takie ustawienie i prowadzenie celownika, aby linja przesuwu przecho-

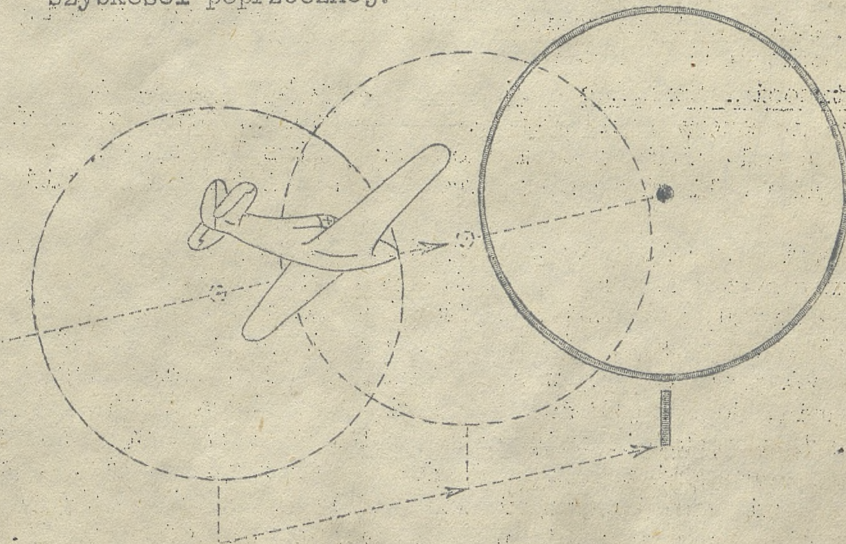
działa zawsze przez środek pierścienia. Zalecona metoda celowania w RAF. /AP 730 P vol.1.ap I/ składa się dla strzelca z następujących czynności:

1. Po zauważeniu nieprzyjaciela, strzelec ustawia karabin tak, aby cel znajdował się ściśle w centrum pierścienia i nie zmieniając pozycji notuje ruch celu, oceniając odległość, kierunek i szybkość poprzeczną /patrz.rys.4./

2. Po stwierdzeniu kierunku przesuwania się, strzelec porusza karabinem tak, że środek pierścienia biegnie za celem i prześciga go. Cel porusza się teraz w kierunku do środka pierścienia. /patrz rys.5./

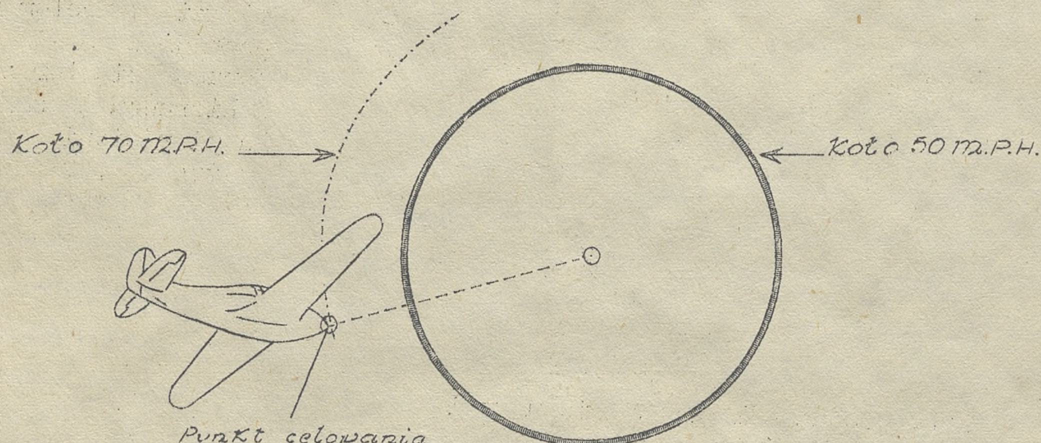


Rys.4. Ocena odległości kierunku i szybkości poprzecznej.



Rys.5. Wyprzedzenie celu na pierścieniu.

3. Odpowiednio do ustalonej poprzednio szybkości poprzecznej celu, strzelec dobiera właściwą poprawkę promieniową na celowniku, to zn. naciska na spust w momencie gdy cel przesuwając się w kierunku środka pierścienia znajduje się jeszcze w pewnej od niego odległości. Należy pamiętać przy ustalaniu szybkości, że standartowy czas 1 sekunda odnosi się tylko do odległości zharmonizowanej. Jeżeli jest to tak i zostało stwierdzone, że poprzeczna szybkość wynosi np. 75 mil/godz. to poprawkę robimy w sposób następujący. Wiemy, że pierścień naszego celownika odpowiada np. 50 mil/godz. Oznacza to, że odpał winien nastąpić gdy cel będzie jeszcze nazewnątrz pierścienia, w odległości od środka równej, mniejwięcej, półtora-krotnemu promieniowi pierścienia. Przypadek ten przedstawiony jest na rys. 6.



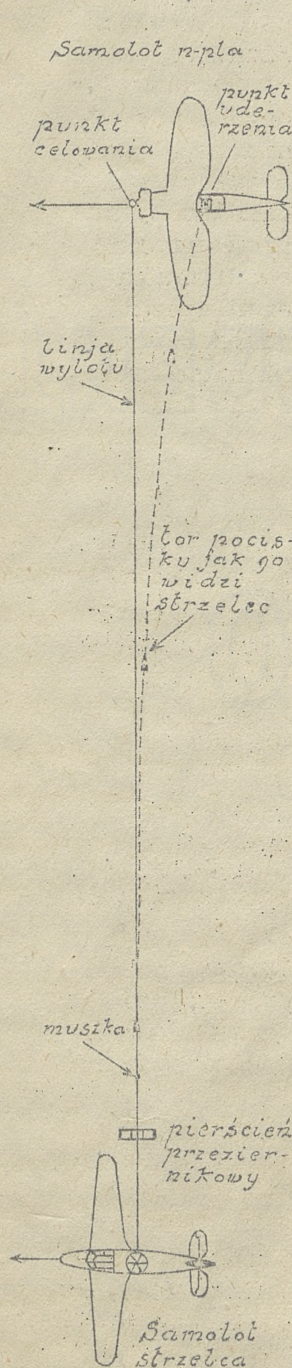
Rys. 6. Naciśnięcie na spust gdy cel osiągnie właściwą odległość od środka.

Grupa trzecia. Strzelec leci - cel nieruchomy na ziemi.

Znowu możemy rozróżnić kilka możliwości. Strzelec leci wprost na cel, zbliżając się do niego, strzelec ogonowy oddala się od celu w linji prostej, wreszcie samolot strzelca mija cel bokiem.

Różnica w celowaniu we wszystkich tych przypadkach polega przedewszystkim na tem, że pocisk poza szybkością nadaną mu przez wybuch ładunku, ma również szybkość samolotu, z którego zostaje wystrzelony. Szybkość ta nie jest mała i wymaga wyraźnej poprawki gdy cel przesuwa się w bok, Jeżeli samolot leci w kierunku strzelania, jego szybkość dodaje się do szybkości wylotowej, tak że pocisk ma wydatnie zwiększoną szybkość początkową. Oznacza to, że pocisk przeleci tę samą odległość w krótszym czasie, a więc siła ciążenia mniej zakrzywi tor pocisku i odległość zharmonizowana zlekka wzrośnie w stosunku do przystrzelanej na ziemi.

Przeciwnie, jeżeli strzela się do tyłu, w kierunku wprost przeciwnym do lotu, szybkość początkowa pocisku będzie odpowied-



nie mniejsza, zakrzywienie toru zwiększy się, odległość zharmonizowana zmniejszy się. Zmiany te jednak są niewielkie i w granicach do zharmonizowanej odległości do ziemi mogą być pominięte, należy przestać strzelać gdy odległość wzrośnie ponad nią. Jeżeli jednak strzela się z samolotu w bok, to, jak już powiedzieliśmy, poprawka jest konieczna. Jeżeli strzelamy w bok z lecącego samolotu ruch jego nadaje boczny ruch pociskowi, szybkość wypadkowa nie będzie tutaj jednak przekątną. Boczny ruch pocisku napotyka oczywiście na opór boczny powietrza, na skutek czego tor pocisku zamiast linji prostej zakreśli pewną linję zakrzywioną, jak to pokazano schematycznie na rys. 7. Zboczenie to jest trochę mniejsze na dużych wysokościach, gdzie rzadsze powietrze stawia mniejszy opór, może być jednak przyjęte, na 12 stóp dla strzału ściśle w bok, zmniejszających się stopniowo do 0, dla strzału stopniowo zmieniającego kierunek do kierunku wprzód lub wtył. Poprawkę na boczny opór powietrza uskutecznia się nie przez zmianę momentu strzału, a jedynie przez przesunięcie punktu celowania z kabiny do nosa samolotu.

Grupa czwarta. Samolot strzelca i cel - oba poruszają się. Aczkolwiek grupa ta należy pozornie do najbardziej skomplikowanej, każdy przypadek z tej grupy można sprowadzić do jednego z poprzednio rozpatrywanych.

1. Jeżeli samolot jeden leci w linji drugiego z tą samą lub niewielką różnicą w szybkości, celowanie i strzelanie odbywa się tak samo jak z nieruchomej podstawy do nieruchomego celu.

2. Jeżeli szybkość różni się znacznie i samolot strzelca dogania samolot nieprzyjaciela, to sytuacja zwykle odpowiada podchodzeniu z nurkowania. Wtedy samolot nieprzyjaciela będzie przesuwać się przez pierścień z góry do dołu, jakby cofając się na ogon. Należy zastosować wówczas normalną poprawkę na szybkość poprzeczną, która w tym wypadku będzie o tyle osobliwa, że będzie leżeć w płaszczyźnie pionowej. Początek strzelania winien nastąpić gdy samolot - cel będzie się znajdować ponad środkiem pierścienia, w odległości

Rys. 7. Skutek oporu powietrza na tor pocisku.

odpowiedniej do szybkości przesuwania się. Ważnem jest tutaj pamiętać, że skierowanie samej sylwetki celu nie odgrywa roli przy robieniu poprawki. Ma tu znaczenie kierunek pozornego ruchu, a nie należy zwracać uwagi na to, że cel porusza się w kierunku swego ogona.

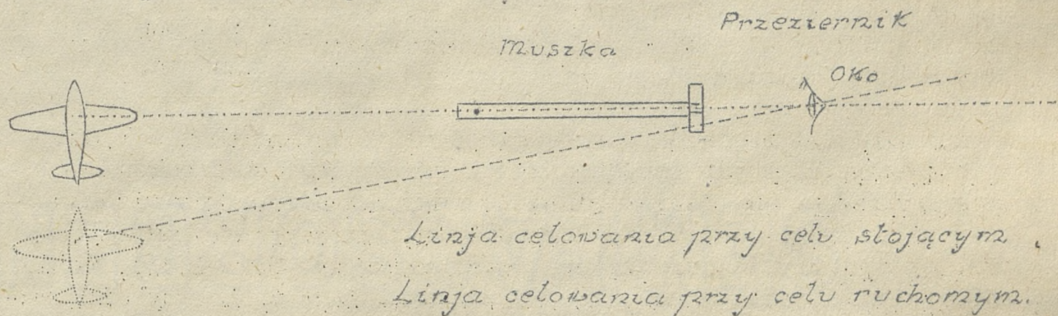
3. Samolot strzelca leci równolegle do samolotu-celu, przeganiając go z boku. Znowu na pierścieniu strzelca samolot-cel przesunie się tak, jakby się cofał na ogon. Linja przesuwania się może być pozioma, albo ukośna, zależnie od tego, czy samolot strzelca leci na tym samym poziomie, co samolot-cel, czy też na innym. Poprawkę ocenia się i stosuje się jak przy strzelaniu z powietrza do celu nieruchomego, t.zn. strzelanie zaczyna się gdy przesuwający się ogonem do środka pierścienia samolot-cel znajdzie się w pewnej odległości od tego środka. Oczywiście będzie to odległość odpowiadająca widocznej szybkości przesuwania się. Pamiętając jednak o tem, że przy bocznem strzelaniu pocisk zostaje odchylony w bok, na skutek oporu powietrza, celować należy nie w środkową część samolotu-celu, a mniej lub więcej bliżej do jego nosa /patrz rys.7/.

Zestawiając powyższe, możemy powiedzieć, że najważniejszem zadaniem celownika jest umożliwienie strzelcowi szybkiego i właściwego ustawienia lufy tak, aby krzywy tor pocisku przeciął drogę celu dokładnie w tym momencie gdy cel na to miejsce nadleci. Tor pocisku zakrzywiony jest zawsze na skutek działania siły ciężkości, ale poza tem może uzyskać zakrzywienie wtórne jeżeli strzelamy w bok z samolotu lecącego. To zakrzywienie wtórne będzie spowodowane bocznym oporem powietrza. Mniej odczuwa się wpływ ruchu samolotu strzelca przy strzelaniu ściśle do przodu lub do tyłu. Przy strzelaniu do przodu tor pocisku jest bardziej płaski, bo początkowa szybkość jest większa. W związku z tem strzelając do przodu mamy odległość zharmonizowaną przesuniętą nieco dalej. Przy strzelaniu do tyłu szybkość początkowa pocisku będzie mniejsza od szybkości samolotu. W związku z tem zakrzywienie toru będzie większe, odległość zharmonizowana zmniejszy się. Pamiętać trzeba iż przy strzelaniu w bok poprawkę robi się jedynie przez przesunięcie linji celowania ze środkowej części celu do jego nosa.

Celowniki.

Właściwe ustawienie lufy uzyskuje się przez wzrokowe sprawdzenie linji celowania. Najprostszy celownik w karabinie piechoty składa się z muszki na końcu lufy i z przeziernika ze szczerbiną na początku. Szczerbina jest nastawna dla harmonizacji linji celowania z torem kuli przy zwiększaniu odległości. Lecz w walce piechoty, boczny ruch zdarza się jedynie wyjątkowo. Z reguły jest tylko zbliżanie się lub oddalanie się celu, a strzelec stoi nieruchomo. W lotnictwie strzelec i cel

są zawsze ruchomi i zwykle cel ma pewien ruch poprzeczny. Dlatego też w celowniku lotniczym trzeba mieć możność poprawki we wszystkich kierunkach, a nie w jednym tylko, jak w karabinie piechoty. Krótki czas do dyspozycji wyklucza możność stosowania widocznej rzeczywistej szczerbiny nastawnej i strzelec wybiera jedynie miejsce gdzie się szczerbina winna znajdować, mając jako miarkę porównawczą koło przeziernika. Jest jedna zasadnicza różnica między celownikiem karabinu piechoty, a lotniczym. W karabinie piechoty cel, muszka i szczerbina są zawsze na jednej linji z okiem. W celowniku lotniczym jeżeli cel ma tylko najmniejszy ruch poprzeczny, linja oko-pierścień-cel i linja oko-środek pierścienia-muszka, są dwiema różnymi linjami prostymi, przecinającymi się pod kątem w oku strzelca, jak to pokazano na rys.8.

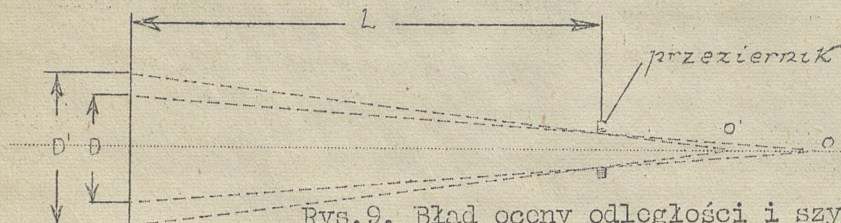


Rys. 8.

Nietrudno jest stwierdzić poważne wady takiego prostego celownika mechanicznego. Wyobraźmy sobie, że strzelec pochylił się do przodu, zbliżając oko do pierścienia. Jak wiemy średnica pierścienia jest miarką rozpiętości odpowiadającą ściśle pewnej długości na odległości zharmonizowanej. Jak widać z rys. 9, gdy oko przejdzie z pozycji 0 do pozycji 0^1, t.j. głowa strzelca zbliży się do pierścienia, to dla tej samej odległości L pierścień pokryje przestrzeń D^1 znacznie większą od zakładanej standartowej D.

Oznacza to, że samolot, którego odległość i szybkość poprzeczną strzelec ma ocenić, pokryje mniejszą część pierścienia i będzie przesuwać się przez ten pierścień dłużej. Wyniknie z tego nieunikniony błąd oceny zarówno odległości, jak i szybkości. Ale nietylko zbliżenie się czy oddalenie się oka od pierścienia narusza poważnie dokładność oceny i celowania. Jeżeli strzelec przesunie głowę w lewo lub w prawo, to sylwetka samolotu na tle pierścienia zajmie fałszywą pozycję, co oczywiście zniszczy wartość nawet dobrze ocenionej poprawki. Tutaj właśnie występuje ważność roli muszki w celowniku lotniczym. Daje ona możność sprawdzenia prawidłowości pozycji oka

w stosunku do pierścienia, gdyż warunkiem tej prawidłowości jest aby muszka, środek przeziernika i oko strzelca znajdowały się przy wszystkich ocenach w linji prostej. Warunek ten jednak powoduje szybkie męczenie się wzroku. Po pierwsze strzelec ma możność użycia tylko jednego oka przy tej czynności, po drugie zmuszony on jest do kolejnego patrzenia raz na środek pierścienia



Rys.9. Błąd oceny odległości i szybkości przy wadliwem ustawieniu oka.

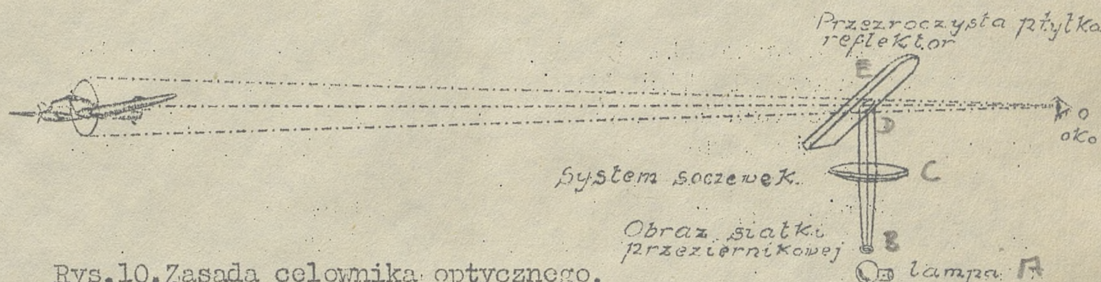
i muszkę, drugi raz na obrane miejsce, przeziernik i cel. Oczywiście muszka i cel znajdują się w bardzo wielkiej odległości, a oko ludzkie aby dobrze widzieć, musi dopasować krzywiznę swojej soczewki do odległości przedmiotu, na który oko patrzy. Tę zmianę krzywizny soczewki oka zwaną pokrótce akomodacją, robią specjalne mięśnia oczne, męcząc się tem więcej, im szybciej mają to robić.

Dalsze ujemne cechy zwykłego celownika mechanicznego polegają na trudności, jeżeli nie niemożności właściwego oświetlenia jego w nocy, wymaga to dopasowania siły oświetlenia do ogólnych warunków widoczności w ten sposób, żeby nie została naruszona widoczność celu. Również i konieczność dość znacznego odsunięcia pierścienia od oka pilota jest trudna do zrealizowania na nowoczesnych samolotach. Z tego względu celownik mechaniczny wyszedł już prawie całkowicie z użycia. Spotykamy go jeszcze jako celownik pomocniczy n.p. na samolotach Mustang, na wypadek gdyby zainstalowany celownik optyczny uległ uszkodzeniu podczas akcji.

Celownik optyczny.

Celownik ten został pomyślany dla uniknięcia wszystkich wyżej opisanych wad celownika mechanicznego. Zasada jego, jak widać z rys. 10, jest bardzo prosta. Lampa A oświetla obraz pierścienia i muszki uzyskany przez wyszlifowanie do przezroczystości nieprzezroczystego gdzieindziej szkła B. Promienie oświetlające ten obraz przechodząc przez system soczewek C, stają się równoległe tworząc pęk oznaczony literą D. Ten równoległy pęk napotyka w dalszej drodze szlifowaną płytkę szklaną - reflektor E, ustawioną pod kątem 45° do kierunku promieni. Płytka ta odbija częściowo pęk w kierunku prostopadłym do pierwotnego, a równo-

legle do linji celowania O S. Otóż równoległe promienie oddziaływują na oko w sposób podobny jak promienie wychodzące z bardzo dalekiego przedmiotu. Ilustracją naJpowszechniejszą takiego oddziaływania jest obserwacja księżyca, gdy idziemy ulicą w noc księżycową. Księżyc robi wrażenie, że biegnie



Rys.10.Zasada celownika optycznego.

za nami w stosunku do domów, które mijamy. Identycznie w celowniku optycznym obraz pierścienia, sięgający oka pękiem promieni równoległych daje wrażenie pierścienia znajdującego się bardzo daleko. System soczewek dobrany jest tak, żeby dać obraz pierścienia identyczny z obrazem jaki daje pierścień ognisty o odpowiedniej średnicy,umieszczony w odległości 500 yardów. W ten sposób strzelec widzi jakby obraz pierścienia na tej samej, a nawet większej odległości niż cel i ten obraz zastępuje równocześnie muszkę i pierścień przeziernikowy przy ocenie odległości i szybkości poprzecznej. Obraz pierścienia przesuwa się wraz z okiem strzelca, jeżeli ten porusza głową i w ten sposób ustawienie osiowe oka z muszką i środkiem pierścienia jest osiągnięte automatycznie; wyklucżone zostają błędy związane z przesunięciem głowy strzelca zachodzące w zwykłym celowniku mechanicznym. Pozatem, przeniesienie muszki i pierścienia do płaszczyzny celu zwalnia oko strzelca od męczącego akomodowania, a także daje możność posługiwania się obu oczami. Dostosowanie oświetlenia do nocnych lotów nie przedstawia trudności. Jedyną wadę stanowi zależność celownika optycznego od sieci elektrycznej samolotu, jeśli już nie liczyć jego dosyć znacznego kosztu, spowodowanego koniecznością stosowania systemu precyzyjnie szlifowanych soczewek.

Z osobliwości dalszych trzeba zaznaczyć, że przy strzelaniu pod słońce pierścień staje się niewidoczny jeżeli nie ciemni się przedpola celownika. Z tego względu każdy celownik optyczny jest wyposażony w specjalną zasłonkę przyciemniającą. Jaskrawość pierścienia powinna być oczywiście inna w nocy, inna w dzień. Służy do tego specjalny przełącznik,który pozwala poza tem na regulację jaskrawości,odpowiednio do warunków celowania.

Uwaga red. Opis szczegółowy celownika:"Pilot's Reflector Gun Sight Mk II, II*, and II S", ukaże się w dniach najbliższych w języku polskim jako wydawnictwo B.I.T. Nr.195.

NOWA ARTERJA POWIETRZNA NA WSCHÓD

"Our New Life Line to the East." — Saturday Evening Post U.S.A.-1, August 42.

W czasie amerykańskiej Wojny Cywilnej, Prezydent Lincoln postanowił budowę wielkich linji kolejowych poprzez kontynent; oprócz bezpośrednich celów gospodarczych, miał on na myśli przyczynienie się szybszego zjednoczenia i powiązania poszczególnych Stanów w organiczną całość.

Odpowiednie rozporządzenie zostało zatwierdzone przez Kongres w roku 1862 i już po czterech latach od ukończenia wojny, uruchomiona została pierwsza z linji kolejowych transkontynentalnych.

Podobnie, przed kilku miesiącami, Prezydent Roosevelt zdecydował rzucenie szlaku powietrznego z Ameryki poprzez Ocean do Zachodniej Afryki, przecinającego wpoprzek kontynent afrykański, aż na Środkowy Wschód. Wykonanie tego wielkiego zadania powierzone zostało Towarzystwu Linji Lotniczych "Pan American Airways" i już w 61 dni później uruchomiona została regularna służba samolotów transportowych aż do Cairo.

Od chwili ataku na Pearl Harbour, zagrożone zostały połączenia powietrzne ze Wschodem; dlatego też omawiana linja jest szczególnie doniosła; zapewniła ona nieprzerwaną łączność z życiowymi dla wysiłku wojennego Sprzymierzonych ośrodkami. Ciągnęły i dążą nadal tym szlakiem posiłki dla jednostek lotniczych w Australji i w Indjach, misje wojskowe do Rosji, a także - coraz to w większych ilościach samoloty bojowe dla Armji Brytyjskiej w Libji.

Uruchomienie tego szlaku było największem przedsięwzięciem kiedykolwiek podjętem przez jedno towarzystwo lotnicze. Powierzone zostało one Pan American Airways, jako specjalistom w organizowaniu dalekosiężnych przewozów powietrznych. W ciągu 14 lat Pan American Airways nieustannie wykonywały zadania pionierskie, wplatając amerykański system komunikacyjny do sieci dróg po przez wszystkie wielkie lądy świata.

To zadanie "afrykańskie" było doprawdy pilne; wymagało ono pośpiechu, przekraczającego normalne poczynania najbardziej sprawnych przedsiębiorców w warunkach pokojowych. Linje Lotnicze, których zadaniem jest połykanie przestrzeni, tym razem musiały skurczyć i czas.

Rząd dostarcza samolotów, pieniędzy, oraz zapewnia wszelkie ułatwienia i pierwszeństwa; rolą Towarzystwa jest zorganizować, rozbudować w terenie i utrzymać w ruchu tę potężną linję.

W rzeczywistości były to jakby cztery osobne zadania: uruchomienie szlaku poprzez Ocean ze Stanów Zjednoczonych do Afry-

ki Zachodniej, o długości 7000 mil; dalej, założenie nowej linji 4300 mil, ponad lądem afrykańskim od Liberji do Cairo; następnie rozwinięcie całej służby przewozowej i wreszcie zorganizowanie na dużą skalę dostarczania samolotów bojowych do Brytyjskich baz frontowych. Bombowce przelatują wprost z U.S.A., a maszyny myśliwskie zmontowni na wybrzeżu afrykańskiem. Już poprzednio, władze Brytyjskie rozpoczęły budowę tej drogi powietrznej i przygotowały najpilniejsze urządzenia. W obecnym przypadku chodziło więc o wykończenie i rozszerzenie dzieła.

Utrzymanie ruchu na zamorskich szlakach było dla Pan American Airways chlebem powszednim; Towarzystwo to miało już w użytku łańcuch baz i lotnisk wzdłuż Morza Karaibskiego oraz pobrzeża brazylijskiego, aż do miejsca, gdzie południowy Ocean Atlantycki jest najwęższy. Natomiast zagospodarowanie się na lądzie afrykańskim wymagało nielada wysiłku i przedsiębiorczości. Pociągało to za sobą przewiezienie całego wyposażenia ziemnego, niezbędnego dla działania wielkich linji lotniczych, a także urządzeń mieszkalnych, żywności, zaopatrzenia, środków lekarskich, a nawet pralni i dentystów dla 1200 specjalistów, dla budowy, organizacji i utrzymania ruchu na tym szlaku.

Dla wykonania tej pracy wstępnej konieczne było zebranie i przygotowanie całego zespołu techników oraz przerzucenie wszystkiego na odległość równającą się jednej trzeciej obwodu kuli ziemskiej. Następnie rozsianie tego wpoprzek olbrzymiego kontynentu i utrzymanie sprawnego zaopatrzenia odległych placówek umieszczonych wśród dżungli, na odludziu, bez żadnych połączeń kolejowych, ani też drogowych.

Technicy amerykańscy dokonali tego dzieła z całą sprawnością. Wypada podkreślić tutaj wielką pomoc ze strony Brytyjskiej w postaci środków materjalnych i sprzętu różnego rodzaju.

Dzisiaj, Afryka posiada potężną sieć lotniczą, wyposażoną obficie w bazy i liczne lotniska z hangarami, oraz pomocnicze pola wzlotów.

Pan American Airways, utraciło przy tem dotychczas zaledwie pięciu pilotów: trzech z nich zaginęło przy dostarczaniu jednosilnikowych maszyn myśliwskich, a dwuch innych utraciło życie, gdy jeden z samolotów transportowych runął zaraz po wzlocie. Jeśli uwzględnić ogrom zadania i niezwakle trudne warunki ogólne, to straty te wydają się znikome.

Samoloty przelatują ponad dżunglą, górami i pustynią. Pilotom dają się dotkliwie we znaki burze piaskowe, zwane "harmattan"; "Simum", to znowu duszny wiatr o temperaturze 125°F lub nawet więcej; "Khamsin", bardzo gorący wicher, niosący tumany pyłu; nie wspominając już o zwykłych burzach, z piorunami, ulewnych deszczów i "tornado".

Odcinek pustynny jest najgorszy. Niema tam ani osiedli ludzkich, dróg kołowych, czy kolei; gdzieniegdzie tylko, jako wska-

zówki terenowe służą zbiorniki wodne, czy strumienie. Wszystko dookoła ma jednakowy, monotonny wygląd i, niestety, brak jest wogóle jakichś dokładniejszych map. Częstokroć piloci szkicują mapy w czasie lotu, poprawiając to co posiadają. Okazuje się np. że jakiś grzbiet górski ma w istocie 14.000 stóp gdy na mapie był zaznaczony 10.000 stóp. Takie poprawki są potem nanoszone na inne mapy.

Z czasem, każdy z pilotów posiada już swoje ulubione punkty rozpoznawcze, jakieś charakterystyczne wzgórza lub inne "znaki drogowe". Niektórzy z pilotów urozmaicają sobie monotonny lot szczególnym sportem, mianowicie, jeśli spostrzegą większe stado zwierzyny, to nurkują na nie i obserwują jak rozbiegają się spłoszone. Zwłaszcza zabawnie wyglądają galopujące żyrafy.

Było to 18 sierpnia 1941 r. gdy ogłoszona została decyzja Prezydenta Roosevelt'a powierzenia zorganizowania omawianego szlaku Linjom Lotniczym Pan American. Towarzystwo to nie było zaskoczone wiadomością; już w lipcu jego vice-prezes poleciał do Afryki przyjrzeć się na miejscu jak sprawa wygląda. Wtedy to Brytyjczycy na Środkowym Wschodzie potrzebowali samolotów bojowych bardzo pilnie. Jeszcze nie istniała "utarta" droga dla bombowców ponad Południowym Atlantykiem. Coprawda maszyny myśliwskie już nadchodziły do portów zachodniego wybrzeża afrykańskiego statkami i po zmontowaniu odlatywały na wschód. Ale z bombowcami, które miały przybywać na własnych skrzydłach z fabryk amerykańskich sprawa była trudniejsza. Na terenie Afryki brak było dostatecznej ilości lotnisk, a i te stosunkowo nieliczne, były mało zagospodarowane, bez samochodów-cystern, bez stacji radjowych odpowiednich do sterowania ruchem powietrznym. Magazynem paliwa było zazwyczaj miejsce na stronie, gdzie leżały beczki z benzyną i bańki z olejem. Był niedostatek pilotów; większość z nich nie miała doświadczenia w lotach w warunkach tropikalnych, ponad terenami bezludnymi. Niektórzy z nich byli doprawdy jeszcze młodymi chłopakami.

Było tam również sporo Polaków, starających się robić co tylko mogli - patrjotyczni, chętni zapaleńcy; ale zadanie było rzeczywiście ciężkie, tembardziej, że szlak nie był jeszcze wtedy zorganizowany i przygotowany.

Tak więc, Pan American dla wykonania zadania utworzyło jakby prywatny korpus ekspedycyjny. Sama "czarna" robota wykonawcza w dżungli pozostawała do wykonania na miejscu, natomiast cała strona organizacyjna i planowanie przygotowana została w słynnym budynku Chrysler'a, 44 piętra ponad ulicami New Yorku. Specjalnie w tym celu wybrany został spośród specjalistów Towarzystwa jakby "sztab generalny" wyprawy, z dokładnym podziałem obowiązków i odpowiedzialności. Każdy z członków tego sztabu powołał do pracy na swoim odcinku odpowiednich współpracowni-

ków - łącznie około 100 ludzi, - którzy ściągnięci zostali natychmiast drogą powietrzną, nawet jeśli byli gdzieś na Hawajach, Filipinach, czy też w innych bazach. Sztab ten dysponował grupą około 1200 techników różnych specjalności; wyławiano ich i z linji i z przemysłu, tak jednak aby nie stworzyć trudności w działaniu transportów powietrznych amerykańskich, które przecież i tak miały do podołania szybko wzrastającemu ciężarowi przewozów na szlakach już istniejących i rozwijanych. Trzeba było także wyszukać personel administracyjny i sekretarski, ze względu na niemożność wysłania z tą wyprawą kobiet.

Każdy z członków "korpusu ekspedycyjnego" musiał odpowiadać wysokim kwalifikacjom fizycznym i moralnym. Zajmowała się nimi Służba Bezpieczeństwa U.S.A. i Brytyjska; następnie przejść musieli badania lekarskie, oraz szczepienia przeciwko: żółtej febrze, ospie, tyfusowi, tężcowi i cholerze. Odrzuceni zostali oczywiście wszyscy ci, którzy lubią zaglądać do kieliszka.

Zadanie przygotowania do wyprawy było doprawdy złożone. Na odnośnym terenie afrykańskim nie było w pobliżu nawet tartaku; tak więc, każda deska i każdy gwóźdź musiał być dostarczony z Ameryki, odległej o 7.000 mil. Do robót ziemnych potrzeba ciągników, a do nich znowu paliwa, smarów, mechaników, części zamiennych. Dla mechaników znowu trzeba zabrać żywności, domki mieszkalne, warsztaty, urządzenia wiertnicze i filtracyjne do czerpania wody, wraz z odpowiednimi środkami chemicznymi itp.itd. Podobne trudności nasuwał każdy odcinek przygotowań.

Ogółem dla całej wyprawy należało zebrać około 10.000 najróżniejszych przedmiotów wyposażenia technicznego. Nie było też rzeczą prostą zapewnienie miejsca na statkach dla wielkich ciągników, samochodów ciężarowych, maszyn do budowy dróg, betoniarek itd. Jechały tam beczki z paliwem, smarami, farbą, bębny z przewodami elektrycznymi, setki skrzyń i około 5.000 więzi stali budowlanej. Transport ten przypominał zaopatrzenie kwatermistrzowskie większej jednostki technicznej wojskowej; zawierał on także dziesiątki tysięcy arkuszy tektury, bele papieru, łóżka, pościel, poduszki, pledy, nawet popielniczki i lampy. Potrzeba było zapewnić pełną samowystarczalność zaopatrzeniową wyprawy. Zapasy żywności były imponujące, ale zakupiono również wszelkie drobiazgi gospodarskie i toaletowe: nożyki do golenia, szczotki, pędzle, grzebienie, mydło itp. Dla zobrazowania rozmiaru zapasów jedzenia przytoczmy, że zabrano m.inn. 12.150 funtów marmolady truskawkowej.

Przygotowanie strony wyżywieniowej było bardzo staranne. Powołano jako rzeczoznawcę kierowniczkę jadłodajni, która żywi 7.500 słuchaczów New York's Hunter College. Zestawiła ona drobiazgowe spisy wszystkiego co potrzeba. Radzono się chemików,

wytwórców artykułów spożywczych, znawców od przechowywania w chłodniach; masło, herbata i jarzyny pakowane były w specjalne pojemniki próżniowe; konserwy mięsne dobrano najbardziej treściwe, aby nie zajmowały zbyt dużo miejsca. Jadłospisy zestawiono 10-cio dniowe, aby uniknąć jednostajności. Mięso mrożone wyładowywano w Afryce w nocy i natychmiast składano w chłodni, przywiezionej i urządzonej zawczasu.

Malowniczo wyglądały wypłaty robotników - murzynów, których pracowało okresowo po kilka tysięcy. Ustawiali się oni sznurem, pod okiem sierżanta policji i kolejno podchodzili do stolika po pieniądze. Tam każdy z nich próbował ołówkiem utrwalać na liście znaki, mające wyobrażać podpis. Ale biedny płatnik musiał głowić się z napisaniem pełnego brzmienia nazwiska.

Tubylcy na Złotem Wybrzeżu -wbrew ogólnemu przekonaniu- są niedużego wzrostu, mało podobni do tych, których widzimy na filmach amerykańskich. W innych okolicach bywają lepiej zbudowani. W każdym razie rosły, tęgi murzyn, robotnik rolny z Alabama, budziłby zaciekawienie wśród swych kuzynów afrykańskich.

Oprócz domków mieszkalnych zostały wybudowane przez Pan American również i świetlice, gdzie można nietylko dostać piwa czy soda water, ale grać na fortepianie oraz czytać książki i pisma. Jest tam jedyna chyba w świecie wypożyczalnia książek drogą powietrzną.

Zaopatrzenie do poszczególnych baz dociera albo samolotami,- gdy chodzi o większe odległości, albo też czasem na wielbłądach. Ale siły robocze, zagospodarowanie się techniczne, zaopatrzenie, przewozy i łączność nie są jedynymi kłopotami wyprawy. Wybrzeże Kości Słoniowej i Złote Wybrzeże są podobno najgorszymi miejscowościami malarycznymi na świecie; grasuje tam czerwonka, zdarzają się wypadki śpiączki afrykanskiej, no i ogólną plagą są przeróżne pasożyty i robactwo. Dzięki starannym, przezornym przygotowaniom, na 1200 ludzi wyprawy zdarzył się tylko jeden dotychczas wypadek śmierci na skutek choroby. Wydawana jest regularnie chinina, założone zostały siatki nad łóżkami dla ochrony przed komarami i wszyscy zaopatrzeni są w odpowiednie obuwie. Ale to jest zaledwie jeden odcinek na drodze do stworzenia personelowi Pan American znośnych warunków pobytu. Jeszcze w New York opracowany został przez architektów i innych rzeczoznawców specjalny typ domku mieszkalnego, składanego z części. Pewna ich ilość została przywieziona z U.S.A. i zmontowana na miejscu. Każdy domek waży 44 tonny, jest izolowany od wilgoci i we wszystkich otworach ma zasłony ochronne przed owadami. Znaczna część terenu baz została zdrenowana, a rejony mieszkalne są codziennie spryskiwane. W niektórych miejscach długość ogólna rowów odwadniających liczona jest na dziesięć i więcej mil. Pobliska okolica jest przeszukiwana dla wykrycia bagien, stawów i wogóle wody stojącej;

jeśli nie daje się ona odprowadzić, to spryskuje się powierzchnię mieszanką nafty i zużytego oleju silnikowego. Te starania doprowadziły do wydatnego spadku liczby zachorzeń. Początkowo około 30% personelu zapadało na malarję, a teraz, zpośród nowoprzybywających choruje nie więcej niż 1%.

Powiercone zostały osobne studnie dla wody do picia i urządzono nowoczesne filtry. Zaopatrzenie w wodę jest lepsze, niż w niejednej wiosce w U.S.A. Artykuły spożywcze są starannie chronione przed zakażeniem. Te wszystkie środki ostrożności i zabiegi lekarskie dały pomyślne wyniki: zdarzył się tam zaledwie jeden przypadek czerwonki.

Wśród pilotów są tacy co latali w czasie poprzedniej wojny. Kierownik grupy pilotów zaczął latać samodzielnie przed 28 laty i ma poza sobą 13000 godzin w powietrzu. Inni są z linji komunikacyjnych, a także i młodzi chłopcy, co niedawno ukończyli szkolenie lotnicze.

Pewnego razu samolot niemiecki rzucił bomby na Fort Lamy; jest to najbardziej odległa miejscowość na jaką sięgnęła Luftwaffe: 2500 mil od Rzeszy. Było to w porze obiadowej. Niemiec odleciał, zanim Wolni Francuzi zdążyli oddać pierwszy strzał. Teraz już pełnią oni służbę przeciwlotniczą przez całą dobę.

Bardziej dotkliwym ciosem było zatopienie przez łódź podwodną nieprzyjacielską, już przy brzegu afrykańskim, jednego ze statków, który wiózł pilne zaopatrzenie. Ale już w ciągu 48 godzin New-York potrafił wysłać najważniejsze rzeczy łodzią latającą, a inne przybyły wkrótce morzem.

Przez pewien czas, w okresie zagospodarowywania się wyprawy, każdy gwóźdź, każdy kawałek drutu był cennym przedmiotem, przechowywanym i strzeżonym z całą troskliwością. Gdy zaczęły już nadlatywać pierwsze samoloty wprost z Ameryki, to powstały znowu trudności z częściami zamiennymi, tembardziej, wobec różnorodności typów. Ale radzono sobie z wielką pomysłowością.

Teraz już cały ruch zaopatrzenia działa z pełną sprawnością, zaspakajając bez trudu coraz to liczniej przelatujące maszyny. Na niektóre lotniska w Sudanie, paliwo było dowożone ciężarówkami, w stalowych beczkach. Otóż niektórzy z kierowców, tubylcy, zapoczątkowali sobie zyskowny handel; zamiast przywozić spowrotem puste beczki, wymieniali je w okolicznych wioskach na skóry i inne towary. Oczywiście przedsięwzięto natychmiast kroki dla ukrócenia tego rodzaju nadużyć.

Pewnego razu jedna z łodzi latających Towarzystwa, lecąc ponad Oceanem Indyjskim, znalazła się w kłopocie wobec uszkodzenia jakiegoś przyrządu, niezbędnego do obsługi maszyny. Pilot spostrzegł na morzu okręt wojenny Sprzymierzonych, wodował w pobliżu. Mechanicy z załogi samolotu, łącznie z kolegami z marynarki, wspólnymi siłami szybko dorobili uszkodzoną część i w ciągu godziny łódź latająca mogła wystartować w dalszą drogę.

O ważności tego rodzaju przysług oddawanych sobie wzajemnie przez Sprzymierzonych na lądach i morzach niech świadczy fakt, że w innym razie być może trzeba byłoby czekać na sprowadzenie przyrządu oryginalnego z fabryki odległej o 10.000 mil.

Wszystko teraz polega na szybkości w działaniu i na sprawności organizacyjnej. Dzięki energji i zapałowi do czynu omawiana arterja komunikacyjna o życiowej doniosłości dla Sprzymierzonych powstała w rekordowym czasie. Bombowce, myśliwce, zaopatrzenie i posiłki ciągną teraz tą drogą coraz to potężniejszym strumieniem.

--- --- ---

Rola Polaków w najtrudniejszych, początkowych okresach tworzenia tego szlaku powietrznego została w sposób wyraźny podkreślona również i w prasie Brytyjskiej; mianowicie w pismach niedzielnych, dn. 25 paźdź. r.b. ukazały się niemal jednobrzmiące artykuły; oto ważniejsze punkty:

Utworzenie potężnej siły powietrznej, jaką ma obecnie do dyspozycji Gen. Alexander, w obliczu ataku na Korpus Afrykański jest w wielkim stopniu zasługą pilotów, którzy ten pionierski szlak powietrzny obsługiwali w bardzo trudnych warunkach.

Do przeprowadzania maszyn drogą powietrzną wysłana została z Wielkiej Brytanji grupa około stu bardzo wytrawnych pilotów, Polaków. Doprowadzili oni do miejsc przeznaczenia o wiele więcej niż tysiąc samolotów, a straty w sprzęcie wyniosły niespełna 2%.

Wielu z tych lotników odznaczonych zostało brytyjskimi orderami: Air Force Cross i Air Force Medal.

W utworzeniu i zagospodarowaniu tego szlaku, współpracowały z R.A.F. Brytyjskie i Amerykańskie cywilne towarzystwa linji lotniczych.

BOMBOWCE ZE STANÓW ZJEDNOCZONYCH

LOTEM PRZEZ ATLANTYK.

- streszczenie -

"Growing stream of big bombers into Britain". — Sunday Express 11 October 42

Stacja końcowa R.A.F. Atlantic Ferry. Pracowite to lotnisko; szczególnie ruchliwe są godziny poranne. W odstępach przybywają coraz to nowe ciężkie bombowce, lotem, wprost z Montreal, Kanada. Widziałem w pewnej chwili aż siedem wielkich Liberator'ów, krążących w oczekiwaniu na zezwolenie lądowania. Ciężkie maszyny przybywają wprost z Dorval, nowego portu lotniczego koło Montreal, natomiast Hudson'y dobierają paliwa w Gander, Newfoundland. Łodzie latające Catalina odbywają jednym

skokiem, drogę z Bermudów w mniej niż 24 godziny. Odległości wynoszą około 3500 - 4000 mil. Dokładnych cyfr się nie podaje, aby nie zdradzać szczegółów trasy.

"Cat" przywozi załogę dziesięciu. Zazwyczaj wszyscy z nich oprócz nawigatora, są R.A.F.'wcami, którzy właśnie ukończyli szkolenie w Kanadzie, względnie w Brytyjskich Indjach Zachodnich, w ramach Commonwealth Air Training Plan.

Lotnicy zapewniają, że teraz latanie poprzez Atlantyk stało się zwykłą, nudną robotą codzienną; wogóle nic w tem nadzwyczajnego. Coprawda "ci" z biura ruchu i meteorologowie są nieco odmiennego zdania. Wiedzą oni, że Atlantyk nie zmienił się; nadal pozostaje nieokiełznanym dzikim żywiołem. Zwiększenie bezpieczeństwa i regularności przelotów zawdzięczać należy starannemu zorganizowaniu służby meteo, przepowiadającej pogodę na poszczególnych odcinkach trasy z dużą dokładnością, a także rozbudowaniu wspaniałej sieci łączności dla sterowania ruchu, po obu stronach Oceanu.

Straty są zdumiewająco niskie; wynoszą mniej, niż pół procentu, czyli około 5 samolotów na tysiąc! I to w ciągu dwunastu miesięcy do których odnosi się ta statystyka. Dotychczas np. nie utracono ani jednej łodzi latającej. Świadczy to również o doskonałości sprzętu.

Przed rokiem jeszcze, cała organizacja przyjmująca maszyny transatlantyckie, gnieździła się w jakimś starym opuszczonym domku. Apartamenta gościnne dla ważnych gości urzędowych i załóg stanowiła klitka wielkości loży teatralnej.

Dzisiaj baza ta posiada chyba najdłuższą, a pewnie i najszerszą betonową drogę startową w Europie. Służba meteorologiczna rozrosła się w największą może na świecie organizację tego rodzaju, obejmując placówki rozsiane na przestrzeni wielu tysięcy mil: od punktu bliskiego brzegów Norwegji, do Południowej Kalifornji; pokrywa ona: Wyspy Brytyjskie, Islandję, Grenlandję, Labrador, Nową Funlandję, Kanadę i Stany Zjednoczone. Komunikaty są szyfrowane; nad szyframi pracują W.A.A.F.'ki. W ciągu każdej doby zestawiane są cztery mapy synoptyczne, wskazujące stan pogody ponad każdym z kilku odcinków na jakie podzielony został Północny Atlantyk.

Piloci rozprowadzający z R.A.F. Ferry Command, są jakby ptakami przelotnymi; mówią oni o Kanadzie jako o miejscu "poprzez drogę", a o Nowej Funlandji, że to "zaraz za rogiem." Cały szlak ponad Atlantykiem nazywają "mleczna droga".

Dzięki nim, czytałem rano wczorajsze popołudniowe pisma kanadyjskie, a w czasie kolacji poranną gazetę z New Yorku. Jeden z pilotów poczęstował mnie ciepłą kawą z termosa, nalaną niedawno po tamtej stronie Wielkiej Wody.

Praca R.A.F. Ferry Command nie ogranicza się do przyprowadzania samolotów z U.S.A. Piloci jej dostarczają maszyny do Austral-

ji, na Nową Gwineę, do Indji, na Środkowy Wschód i na każde wogóle miejsce, zależnie od potrzeby. Ruchem tym centralnie steruje Montreal, gdzie kierowane są zapotrzebowania. Każdy z pilotów za dwa, trzy, czy cztery dni może znaleźć się w Port Darwin, Cairo, Kalkuta, na Madagaskarze, czy na Alasce. Wśród pilotów spotkałem wiele narodowości: Kanadyjczycy, Amerykanie, Holendrzy, Francuzi, Norwegowie, Polacy, Czesi, Meksykańczycy i t.d. Są to wszystko weterani, co już nie mogą latać na zadania bojowe. Jeden z nich dostarczył już latem poprzez Atlantyk 44 samoloty. O innym mówią koledzy, że na 56 lat. Piersi tych weteranów zdobi wiele orderów, przeważnie z poprzedniej wojny. Amerykanin F.A.Dugan chyba zdobył rekord, przeprowadzając do WBrytanji z U.S.A. pięć maszyn w ciągu dziewięciu dni; a jeszcze szóstą dwunastego dnia.

Jest tych pilotów już kilka setek, a pilnie potrzeba wielu więcej, zwłaszcza wobec zapowiedzi "Forda", że będzie wkrótce produkować jeden Liberator co godzinę.

Piloci z Ferry Command otrzymują teraz mundury nowego typu i znaki odmienne niż R.A.F.

Mundury te są granatowe; płaszcze dwurzędowe, złocone guziki. Oznaki stopnia są na rękawach: turkusowe taśmy dookoła; dwa paski oznaczają pierwszego oficera, dwa i pół paska, to kapitan, a trzy, to starszy kapitan. W brzmieniu angielskiem: first officer, captain i senior captain.

POMOCNICZE ARSENAŁY IMPERJUM BRYTYJSKIEGO.

Kanada.

Wysiłek wojenny Kanady omówił ostatnio Brytyjski Minister Informacji Brendan Bracken w czasie konferencji z Ministrami Kanadyjskimi w Londynie, w połowie października r.b.

W ciągu dziewięciu miesięcy Kanada zbudowała 50 statków po 10.000 ton. Obecnie, stocznie dostarczają jeden statek handlowy tej wielkości co 3 dni; w ciągu tego roku spodziewane jest osiągnięcie cyfry miljon ton nowych statków.

W przemyśle lotniczym pracuje 70.000 robotników i -jak podaje prasa- produkcja obejmuje następujące typy maszyn: Lancaster, Mosquito, Curtiss - bombowiec nurkowy i Consolidated - łodzie latające.

Kanada wysłała 350.000 różnych pojazdów mechanicznych na wszystkie fronty i wyrabia poważne ilości czołgów; całkowita produkcja czołgów Valentine kierowana jest do Rosji.

Produkcja pocisków artyleryjskich oraz amunicji małokalibrowej niemal dorównywuje ilościowo wytwórczości fabryk na Wyspach Brytyjskich.

W dziedzinie wytwórczości sprzętu artyleryjskiego osiągnięto wyniki pierwszorzędne: dostawy dział wzrosły o 1500 %, a broni małokalibrowej o 1800 %. Wrzesień dał: 3118 różnego rodzaju jednostek artyleryjskich, gdy w całym roku 1941 wyprodukowano 2411. Odnośne cyfry w dziedzinie broni małokalibrowej są 37225, w stosunku do 24923 za cały rok ubiegły.

Ogółem wytwarzanych jest 30 typów broni, od zwykłego karabinu piechoty, aż do dział morskich. Poważną pozycję zajmują działa polowe 25-cio funtowe i ciężkie przeciwlotnicze.

Działka 40 m/m przeciwlotnicze Bofors'a fabrykowane są w zakładach, które w czasie pokoju wyrabiały dźwigi, a wspomniane 25-cio funtówki pochodzą z warsztatów, w miejscu których w roku 1939 było szczere pole.

Przy wyrobie lekkich k.m. Bren, pracuje 12000 robotników. K.m.'y lotnicze Browning produkowane są w trzech typach. Dostawy specjalnych karabinów przeciwczołgowych Boys'a osiągnęły poważne ilości.

Służba wojskowa w Kanadzie jest ochotnicza, a pomimo to jej siły zbrojne wynoszą kilkaset tysięcy ludzi. Jednostki bojowe, złożone z oficerów i żołnierzy gotowych do służby poza granicami Kanady liczą ponad pół miljona. Niektóre z powyższych danych cyfrowych pochodzą z różnych źródeł - z prasy angielskiej.

Indje.

Information Department of the India War Office w publikacji p.t. "India's War Effort" podaje ciekawe dane charakteryzujące wysiłek Indji Brytyjskich dla sprawy Sprzymierzonych.

Armja Indyjaska wzrosła z ok. 220.000 w r. 1939 do więcej niż 1.000.000 obecnie; 300.000 tego wojska skierowane zostało na różne tereny operacji wojennych, poza granicami Indji. W szkołach oficerskich Brytyjczycy i Hindusi ćwiczeni są razem. Szkoły te wypuszczają teraz ponad 300 oficerów miesięcznie.

W brytyjskiej Marynarce Handlowej pracuje ponad 40000 Hindusów. Royal Indian Navy, czyli Indyjska Marynarka Wojenna powiększyła swój stan w ciągu 3 lat dziesięciokrotnie.

Indyjskie Siły Powietrzne rozwijają się szybko i już odznaczyły się podczas walk w Burmie.

Niezmiernie ważnym przyczynkiem Indji dla Sprawy Sprzymierzonych jest produkcja sprzętu wojennego, amunicji i materjału wyposażenia wojskowego.

Osiągnięte zostały rekordy w wytwórczości surówki żelaznej, stali, węgla i papieru. Słynne huty "Tata Steel Works" w Jamshedpur są obecnie największymi zakładami metalurgicznymi na terenie całego Imperjum Brytyjskiego. Przemysł włókienniczy fabrykuje 138 różnych przedmiotów wyposażenia wojskowego w

wielkich ilościach. Dostarczonych zostało w tej dziedzinie dotychczas około 40.000.000 różnych części składowych ubioru żołnierskiego i ponad 2.000.000 koców.

W zakresie materjałów wybuchowych, Indje staną się wkrótce samowystarczalne.

Już obecnie Indje dostarczają dla sił Sprzymierzonych na Bliskim i Środkowym Wschodzie: parowozy, wagony towarowe i osobowe, szyny kolejowe, podkłady, niektóre rodzaje amunicji artyleryjskiej i małokalibrowej, konserwy żywnościowe, obuwie, części umundurowania i t.p.

W ten sposób, stopniowo, Indje stają się w coraz to większym zakresie olbrzymią bazą zaopatrzenia wojskowego; znaczenie tego kraju jest kluczowe ze względu na centralne położenie geograficzne względem teatrów wojennych na Bliskim i Dalekim Wschodzie. Wielkie możliwości wytwórcze Indji stanowią niezwykle cenne uzupełnienie dla przemysłu brytyjskiego i ogromnie odciążają żeglugę.

W stoczniach indyjskich jest w budowie ponad 300 różnego rodzaju mniejszych okrętów wojennych i korwet, poławiaczy min i t.p.; w czasie obecnej wojny stocznie te wykonały naprawy około 4.000 statków morskich.

AVRO LANCASTER.

W numerze z dn. 23.X.42 pisma The Aeroplane podany jest opis wraz z rysunkami poglądowymi tego bombowca.

MOSQUITO.

W dniu 26.X. r.b. ogłoszone zostały niektóre szczegóły dotyczące najmniejszego z brytyjskich bombowców, Mosquito, produkowanego przez firmę De Havilland; jest to jej pierwszy od czasu poprzedniej wojny samolot bojowy.

Mosquito jest dalekosiężnym bombowcem do zadań dziennych i już dał się we znaki, atakując objekty w samych Niemczech, w Holandji i Norwegji, gdzie trafiona była Kwatera Główna Gestapo w Oslo.

Samolot ten jest konstrukcji drewnianej - jedyny ze współczesnych brytyjskich maszyn bojowych. Rozpiętość 54 stopy i 2 cale, długość 40 st. i 9½ cala. Wyposażony w dwa silniki Rolls-Royce. Zbudowany z drzewa, jest stosunkowo wrażliwy na pociski z działek czy karabinów maszynowych. Obroną jego jest wielka szybkość, no i bardzo silne uzbrojenie; mianowicie: 4 działka 20 mm. i 4 km. kalibru 0.303. Można więc uważać Mosquito za bombowca - myśliwca, gdyż jest uzbrojony silniej niż wiele typów maszyn pościgowych.

PRAWDA O BOMBOWCACH NURKOWYCH.

"The Truth about Dive-Bombers" — "Sunday Chronicle" 6 September 1942

Przekład artykułu napisanego przez Air Chief Marshal Sir HUGH DOWDING

Autor tego artykułu był Dowódcą Lotnictwa Myśliwskiego R.A.F. w czasie Battle of Britain; jego więc wypowiedzenie na temat bombardowania z lotu nurkowego zasługuje na szczególną uwagę.

Wiele jest teraz mowy o bombowcach nurkowych; jednak dyskusje nad tem zagadnieniem zazwyczaj nie są oparte na głębszej jego znajomości.

Artykuł ten ma za zadanie wyjaśnić powody dla których w pewnych warunkach bojowych użycie bombowców nurkowych zapewnia sukces i jest decydujące dla przebiegu działań; w innych natomiast pociąga za sobą nieproporcjonalnie duże straty w sprzęcie i załogach.

Rozważmy ogólnie czynniki, które mają wpływ na dokładność bombardowania oraz warunki, w których bombardowanie nurkowe jest skuteczniejsze od innych metod. Od chwili wybuchu wojny było użytych przez Niemcy kilka różnych typów bombowców nurkujących. Rezultaty ataków były bardzo niejednolite.

W pewnych wypadkach skutek był tak wielki, że mógł być śmiało uważany za rozstrzygający, w innych natomiast okolicznościach nurkowce ponosiły tak poważne straty, że metoda ta musiała być zarzucona.

Tak np. w czasie ofenzywy niemieckiej we Francji bombowce nurkujące odgrywały olbrzymią rolę, aczkolwiek nie decydującą.

W Grecji i na Krecie Niemcy użyli samolotów Stuka przeciwko okrętom i wojskom lądowym z nadzwyczajnem powodzeniem. Japończycy posługują się tą bronią na Malajach i w Burmie, a Rommel stosuje nurkowce w Libji nie bez powodzenia.

Nie należy się dziwić, że samolotami nurkującemi zajęła się opinja publiczna, jeśli powodzenia tej broni było tak znamienne. Często jednak wyobraźnia doprowadzała do wniosków zbyt krańcowych. Prawdą jest, że nurkowiec pikujący prawie pionowo i wyrzucający bomby w kierunku nurkowania - jest środkiem walki skutecznym i siejącym popłoch.

W warunkach najodpowiedniejszych dla jego użycia posiada on dokładność celowania nieosiągalną dla innych typów bombowców.

Lecz dopóki nie osiągnie się zupełnej przewagi w powietrzu ten typ samolotu staje się łatwym łupem obrony.

Zostało niezbicie potwierdzone w toku walk powietrznych stoczonych nad Wyspami Brytyjskimi w roku 1940, kiedy to zniszczono

tak wielką liczbę samolotów typu Stuka, że Niemcy szybko zaprzestali ich użycia. Jeśli samolot schodzi do bombardowania pod stromym kątem 35°, nie będzie to w pełnym tego słowa znaczeniu bombardowanie nurkowe. Nurkowanie prawie prostopadłe może być wykonane jedynie na typach skonstruowanych do tego rodzaju zadań.

Tylko taka maszyna ma pełne własności prawdziwego bombowca nurkującego. Zastanówmy się nad zaletami i nad jego stronami ujemnymi.

Rozważmy kolejno różne metody bombardowania i warunki w jakich będą one miały miejsce.

Pierwsze - bombardowanie z dużej wysokości z lotu poziomego.

Przy tym sposobie bombardowania trafienie małego objektu jest możliwe tylko przy całkowitem spełnieniu następujących warunków.

a. Tor i szybkość samolotu w stosunku do ziemi muszą być znane. Pominąwszy warunki absolutnego bezruchu powietrza, są one różne, w zależności od szybkości i toru samolotu względem powietrza. Należy bowiem pamiętać, że wiatr działający na samolot zmienia zarówno jego szybkość jak i kierunek względem ziemi.

Tak więc szybkość i kierunek wiatru muszą być określone przez obserwacje przyrządami ruchu ziemi w stosunku do samolotu, który porusza się ze znaną szybkością i po znanym kursie.

b. Wysokość samolotu musi być dokładnie znana i to nie wysokość bezwzględna, liczona od poziomu morza, ani też wysokość ponad lotniskiem macierzystem; lecz musimy znać wysokość samolotu względem celu, którego znowu położenie w stosunku do poziomu morza nie zawsze jest dokładnie wiadome.

Temperatura i ciśnienie barometryczne mają znaczny wpływ na przyrządy, którymi posługujemy się przy określaniu wysokości, to też dla dokładniejszych odczytów musimy zawsze stosować poprawki.

c. Szybkość i kierunek wiatru nigdy nie są wielkościami bezwzględnymi, lecz są wypadkową chwilowych ruchów i zaburzeń powietrza. Bomba znowu w czasie swej drogi, przechodzi przez warstwy wiatrów odmiennych od wiatrów warstwy, w której leci samolot.

d. Aerodynamiczne własności bomby muszą być również wzięte pod uwagę. W wypadku czysto teoretycznym -niemożliwym w praktyce- bomba zrzucona z samolotu poruszającego się w absolutnej próżni, w czasie swego spadku znajdowałaby się przez cały czas dokładnie pod samolotem; z zastrzeżeniem, że samolot zachowałby stałą szybkość i kierunek. Przyśpieszenie ziemskie spowodowałoby, że spadałaby ona po paraboli, w ten sposób, że w chwili trafienia ziemi znajdowałaby się w pionie samolotu.

W praktyce, niestety, bomba nie zachowuje się w ten sposób. Siła oporu powietrza, działając na bombę, sprawia, że składowa pozioma szybkości bomby maleje, tak że pozostaje ona w tyle za samolotem.

e. Od chwili przejścia celu przez celownik, do chwili zwolnienia bomby upływa pewien czas, zależny od indywidualnej reakcji bombardjera. Przy szybkości 300 mil/godz, różnica 1/2 sekundy powoduje błąd 220 stóp w odniesieniu do celu.

f. Jeżeli pilot zbliża się do celu po krzywej lub w jakikolwiek inny sposób niż lotem prostym i poziomym - to staje się to powodem dodatkowych poważnych błędów.

g. Sam cel także może być ruchomy. W tym przypadku należy przyjąć poprawkę - obliczoną lub przypuszczalną. W ostatnich czasach skonstruowane zostały różne typy "automatycznych" celowników bombowych. Chodzi tu o odciążenie załogi w pracy, uniknięcie straty czasu i możliwych niedokładności w obliczeniach. Nietrudno jest o błąd w warunkach lotu operacyjnego. Zawsze jednak pozostają wszystkie wyżej wspomniane źródła błędów. To też bombardowania z wielkiej wysokości -nawet w najkorzystniejszych warunkach- nie można porównać co do dokładności z ogniem artyleryjskim.

W warunkach niekorzystnych np. chmury, obrona przeciwlotnicza, niedostateczne wyszkolenie załogi - mogą zajść błędy rzędu pół mili.

Bombardowanie zatem z dużej wysokości nie jest ekonomiczną formą atakowania małych objektów, jeśli te nie są otoczone celami dodatkowymi, zniszczenie których również daje korzyści dla atakującego.

Okręt na morzu jest najmniej odpowiednim celem do atakowania z dużej wysokości. W wypadkach jednak gdy mamy do czynienia z pokładem opancerzonym, musimy uciec się do tej formy ataku. Bomby bowiem rzucone z małej wysokości mogą posiadać niedostateczną szybkość, ażeby przebić pokład. W takim wypadku musimy się posługiwać teorją prawdopodobieństwa. Powierzchnia okrętu jest w przybliżaniu znaną, jak również znany jest stopień prawdopodobieństwa trafienia pojedynczą bombą takiej powierzchni. Możliwe jest więc określenie liczby samolotów, które należy wysłać na to zadanie aby uzyskać prawdopodobieństwo zniszczenia celu.

Rozważmy teraz warunki jakie zachodzą, gdy bomba zostaje zrzucona z samolotu nurkującego pionowo.

Omówimy poszczególne warunki w tej samej kolejności co poprzednio.

a. Szybkość pozioma samolotu względem ziemi jest = 0. Narazie nie wspominamy tu wpływu wiatru.

b. Dokładne określenie wysokości ponad celem nie jest istotne, skoro tor bomby po jej zwolnieniu niemal nie odchyla

się od toru samolotu. Ogólnie jednak mówiąc, uzyskuje się większą możliwość trafienia jeśli bomba zostanie zwolniona na mniejszej wysokości; pozostaje bowiem wtedy mniej czasu, a co za tem idzie, mniejszy jest wpływ błędów przypadkowych, wynikających z położenia samolotu, a także znoszenia bomby przez wiatr.

c. Skutek wiatru, aczkolwiek teoretycznie trudniejszy do określenia niż w wypadku bombardowania z lotu poziomego, posiada jednak o wiele mniejszy wpływ na dokładność bombardowania nurkowego.

d. Współczynnik oporu bomby nie ma znaczenia. Ponieważ bomba nie spada po krzywej, zarówno zła, jak i dobra aerodynamicznie bomba będzie miała taki sam tor.

e. Dokładność czasu zwolnienia bomby jest bez znaczenia.

f. Znikają błędy, których źródłem, przy bombardowaniu z lotu poziomego, jest dojście ponad cel po krzywej łukowej.

g. Jeżeli mamy do czynienia z celem ruchomym, jest dużo łatwiej uwzględnić poprawkę przy bombardowaniu nurkowem, niż z lotu poziomego. Przy tym rodzaju bombardowania unika się potrzeby współpracy pilota z bombardjerem. Całe zadanie, zarówno naprowadzenie samolotu jak i zwolnienie bomby wykonuje pilot. Gdy czyta się o tych wszystkich korzyściach jakie daje bombardowanie nurkowe, nasuwa się pytanie, czemu ta właśnie metoda nie jest stosowana powszechnie.

Zestawmy więc jego strony ujemne.

Nowoczesny samolot posiadający niski współczynnik oporów czołowych, wprowadzony w lot nurkowy szybko osiąga i przekracza swoją szybkość krytyczną.

Przypuśćmy, że samolot rozwijający w locie poziomym szybkość największą 300 mil/godz. był konstruowany ze współczynnikami bezpieczeństwa pozwalającemi na nurkowanie np. do 450 mil/godz. Jeżeli przekroczymy tę szybkość osiągając, powiedzmy, 500 mil/godz., to nastąpią odkształcenia płatów i usterzeń, a nawet, -zwłaszcza przy wyciąganiu z takiego lotu- nadmierne obciążenia spowodować mogą niebezpieczne uszkodzenia elementów konstrukcyjnych płatowca.

Koniecznem zatem staje się wyposażenie samolotu w hamulce powietrzne, zabezpieczające przed przekroczeniem szybkości krytycznej. Hamulce powietrzne umieszczone były zazwyczaj na dolnej powierzchni płatów; natomiast obecnie stosowana jest przez Niemców metoda wyposażenia płatowca w dodatkowe powierzchnie, jakby rodzaj spadochronu, otwierającego się za sterami; jest to dużo lepsze, ze względu na sterowność; ten rodzaj hamowania nie zaburza opływu na powierzchniach sterujących, a opór dodatkowy, spowodowany otwarciem hamulca, występuje daleko od środka ciężkości samolotu.

Następnie nurkowce nie mogą pikować dokładnie pionowo. Najbardziej stromy kąt osiągany przez samolot Stuka wynosi 70°. Są dwa ku temu powody; mianowicie: po pierwsze - bomba po zwolnieniu z zaczepu nie wypadłaby z swojej komory, opierając się na przodzie komory; po drugie - gdyby bomba mogła swobodnie wypaść to musiałaby przejść przez pole obracającego się śmigła, /nie dotyczy to maszyn dwusilnikowych/, naturalnie ze skutkiem katastrofalnym. Ze względu na te okoliczności, nie możemy nigdy osiągnąć zupełnej dokładności przy stosowaniu techniki bombardowania nurkowego.

Nawet w wypadku nurkowania pod kątem 70° tor bomby nie będzie stanowi linji prostej. Innemi słowy bomba nie będzie spadała po przedłużeniu toru samolotu, lecz odchyli się od niego i trafi ziemię za krótko w stosunku do celu.

Szczegółem wymagającym podkreślenia, jest sprawa specjalnego szkolenia pilotów bombowców nurkujących.

Wyczucie momentu w którym należy wprowadzić samolot do nurkowania przychodzi jedynie po długotrwałej praktyce. Fizjologiczna wytrzymałość na gwałtowne wzrosty ciśnienia, spowodowane szybkim schodzeniem może być uzyskana tylko drogą długiej zaprawy w nurkowaniu.

Nie jest też łatwo przyswoić sobie sztukę wyciągania maszyny blisko osiągnięcia szybkości krytycznej. Mały błąd może być przyczyną zniszczenia samolotu czy też zgubnego w skutkach zamroczenia pilota.

Zjawisko zamroczenia występuje na skutek siły odśrodkowej, która przewyższając pracę pompującą serca, wstrzymuje chwilowo dopływ krwi do mózgu.

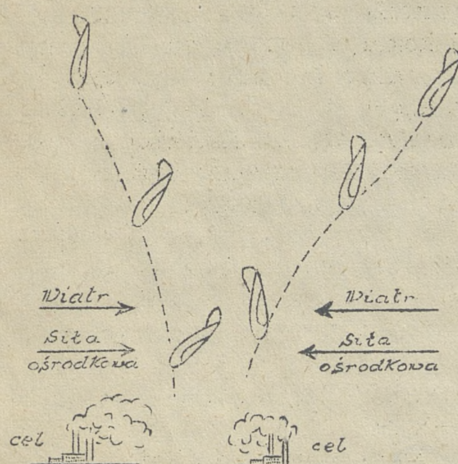
Skonstruowanie przyrządu uwzględniającego poprawkę na znoszenie nurkowca przez **wiatr**, nie powinno nastręczać poważnych trudności.

Dotąd jednak nie jest wiadomo autorowi o istnieniu podobnego przyrządu i przy tem założeniu został napisany **niniejszy** artykuł.

Pilot nurkowca ma trzy typowe możliwości ataku:
może nurkować pod wiatr, z wiatrem lub w poprzek kierunku wiatru. Jeżeli pilot zaczynając dokładnie ponad celem nurkuje pionowo - to będzie on znoszony z celu przez wiatr w kierunkach: od głowy do nóg lub od nóg do głowy, lub też na boki. Weźmy przypadek pierwszy - ataku pod wiatr; samolot będzie znoszony od celu do tyłu; pilot więc utrzymując nos maszyny na celu, będzie musiał zmniejszać stopniowo kąt nurkowania.

W wyniku tego, w momencie zwolnienia zaczepów wyrzutnika nie będzie on dokładnie ponad celem, lecz znajdzie się w stosunku do objektu pod pewnym kątem. Tor samolotu, na skutek działania wiatru, stanowić będzie krzywą zwróconą wypukłością od celu.

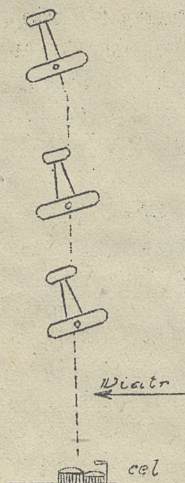
Dzięki tym okolicznościom bomba upadnie przed celem lub mówiąc inaczej będzie "za krótką". Patrz rys.1.



Rys.1. Nurkując pod wiatr pilot często bywa zniesiony przez wiatr z celu.

Rys.2. Nurkując z wiatrem pilot musi wyrzucić bomby zanim samolot osiągnie połżenie pionowe.

Rys.3. Bombowce nurkujące w rzeczywistości nie pikują zupełnie pionowo.



Jeżeli pilot nurkuje z wiatrem, zaczynając jak w razie poprzednim, prostopadle nad objektem, usiłując utrzymać nos samolotu przez cały czas na celu, to stan rzeczy będzie zbliżony do poprzedniego przykładu, z tą różnicą, że samolot z nurkowania pionowego przejdzie na kąty ujemne, co bezsprzecznie zwiększy trudności przy wyprowadzeniu maszyny, pomijając już wysoce niewygodną pozycję pilota w czasie nurkowania.

Dążeniem pilota powinno być możliwe zmniejszenie działania na tor bomby siły odśrodkowej, powstałej na skutek naprowadzania samolotu na cel po krzywej. Osiągnąć to może nalatując z wiatrem lecz rozpoczynając swój atak już przed celem i zwalniając bombę tuż przed osiągnięciem przez samolot pozycji pionowej; patrz rys.2.

Inną metodą jest atakowanie z wiatrem bocznym; rozpoczynając bombardowanie dokładnie nad celem i pozostając stale w jego pionie przez trzymanie maszyny nogą lekko pod wiatr. Metoda ta jest szczególnie pociągającą ze względu na łatwość skonstruowania celownika, który określałby kątową poprawkę dla każdej siły wiatru; patrz rys.3.

Nurkowce typu Stuka są względnie łatwe do zwalczania przez ogień krótkiego zasięgu broni małokalibrowej. Gdy nurkowiec jest wyposażony w karabiny maszynowe lub działka, które może użyć w czasie nurkowania, to nietylko zwiększa tem samem skutek ataku, lecz równocześnie ogranicza celność ognia obrony. Dla dział przeciwlotniczych, których skuteczność ognia zależy od dokładnego nastawienia zapalnika pocisku - bombowiec nurkujący, wytracający wysokość w ciągu zaledwie sekund, jest objektem bardzo trudnym do trafienia.

Artykuł powyższy nie byłby kompletnym bez kilku uwag na te-

mat bombardowania z lotu poziomego, z małej wysokości. Metoda ta jest wysoce pociągająca głównie ze względu na to, że zmniejsza możliwość ataków myśliwców obrony w czasie zbliżania się do celu, a to dlatego, że zarówno obserwacja bezpośrednia, jak i wykrywanie radjowe płatowca lecącego przy ziemi są bardzo utrudnione i nieskuteczne.

Ta metoda bombardowania jest niedokładna, jeśli chodzi o małe płaskie objekty; bomby zaś muszą działać z opóźnieniem wobec możliwości zniszczenia własnego samolotu.

Korzyści tej metody występują w pełni przy atakowaniu objektów wysokich. Wyobraźmy sobie samolot lecący z szybkością 300 mil/godz. na wysokości nieco większej od Empire State Building w New Yorku, najwyższego budynku na świecie; w podobnym razie bomba rzucona gdziekolwiek w obrębie 3/4 mili przed takim budynkiem, trafi którąkolwiek jego część.

Bombardowanie przez samoloty myśliwskie.

- streszczenie -

"Bombing by Fighters" "Aeroplane" 18.9.42

Gdy w Parlamencie omawiana była sprawa bombowców nurkowych, w czasie dyskusji dotyczącej działań w Libji, Premjer Churchill rzucił pytanie: "O które nurkowce chodzi?". Publiczność zazwyczaj ma na myśli cięższe bombowce nurkowe, jak Ju 87, czy Do 217. Zaletą Stuki jest, że mogą one umieszczać dość celnie bombę 1100 funtowe, przy atakowaniu stosunkowo małych objektów. Ale zbliżone do tych zadania, tylko mniejszymi, bo 500 funtowymi bombami wykonują Hurricane. Osiem z nich rzuciło dwie tony bomb na pewną fabrykę we Francji. Oczywiście, że wielkość bomby nie ma nic wspólnego z metodą bombardowania. Jeśli samolot myśliwski jest zbudowany dość silnie, aby nurkować z ładunkiem bomb pod kątem 65°, aż do szybkości 400 mil/godz. i trafić cel z wysokości 1500 stóp, to można go uznać za maszynę zdolną do bombardowania nurkowego.

Salwa ośmiu 500-funtówek lub nawet szesnastu 250-funtówek, wymierzona na pojedyńczy objekt, może wyrządzić poważne szkody, o ile oczywiście dany cel nie jest pancernikiem, lub też silnie betonowanym fortem. Najważniejszym jest skutek, a nie metoda. Ale zadania jakie zwykle stawiane są nurkowcom wymagają raczej dużych bomb.

Bombardowanie nurkowe dużymi pociskami jest pracą dla specjalnych samolotów. Widzimy przecież hamulce powietrzne Ju 87, "parasol" ogonowy Do 217, oraz "ser szwajcarski" Douglas Dauntless /klapy dziurkowane na krawędziach spływu skrzydeł/.

Cięższe bombardowanie nurkowe nie może być wykonywane przez

Hurricane, a więc publiczność powinna wyraźnie zdawać sobie sprawę, że omawiane maszyny myśliwskie nie mogą w żadnym razie podjąć bombardowań tego rodzaju na podobną skalę, jak to pokazali niemcy.

Hurricane okazał się bardzo silnym i jako bombowiec - myśliwiec dokonuje pięknych wyczynów przy zwalczaniu małych, ruchomych celów na pustyni. Duża szybkość pozwala mu, po wyrzuceniu bomb, na wykonywanie roli myśliwskiej; zwłaszcza Hurricane II c, z działkami, doskonale nadaje się do lotów szturmowych i do niszczenia małych statków.

Wspomniane bombardowanie przez Hurricane'y było wykonane z lotu nurkowego zaczętego na wysokości 6500 stóp.

--- ---

<u>Dopis, red.</u> związku z przytoczonymi wyżej omówieniami tematu, nasuwa się uwaga, że całokształt zagadnienia należy rozważać ze szczególnem uwzględnieniem wymagań taktycznych. W ciągu 3 lat tej wojny zmianom uległy poglądy na użycie wielkich zgrupowań broni pancernej dla której znaleziono odpowiedź w fromie ruchliwej artylerji zmotoryzowanej, stosowanej masowo. Podobnie i bombowce nurkowe spotkały się z niebywałą uprzednio siłą ognia przeciwlotniczego obrony ziemnej i potężnem lotnictwem pościgowem. Ze względu na ponoszone wysokie straty, opłaci się teraz atakować nurkowcami tylko objekty słabiej bronione lub też niezmiernie ważne, w rozstrzygających fazach bitwy. Bombowce nurkujące zostały również wydoskonalone i nic nie straciły ze swych wartości jako broń do specjalnego użytku, natomiast stałej ewolucji ulega taktyka, a więc sposób zastosowania zarówno nurkowców, jak i innych maszyn wykonywujących zadania bombowe podobnego rodzaju.

Coraz to szerszem polem dla nurkowców stają się działania morskie. Stany Zjednoczone i WBrytanja wydatnie rozbudowują swoje floty lotniskowców. Podstawową bronią zaczepną U.S. Navy są właśnie nurkowce, doskonałe do zwalczania **lotniskowców przeciwnika**. Brytyjska Navy mając do czynienia więcej z flotą niemiecką i włoską, nie używającemi lotniskowców, rozwija w swojej Fleet Air Arm **przedewszystkiem** lotnictwo torpedujące, zdolne do skutecznego atakowania również i ciężkich okrętów.

Dla czytelników życzących sobie pogłębić zagadnienie, podajemy w dalszym ciągu artykuł, uwzględniający szerzej stronę teoretyczną. Z innych materjałów na uwagę zasługuje również opracowanie p.t. "Dive Bombing", by Major C.S. Parsons, B.Sc., pomieszczony w piśmie "The Aeroplane" numer z dn. 18. IX. r.b.

BOMBARDOWANIE NURKOWE.

Inż.Hieronim Zuber. "Myśl Lotnicza" Nr. 13

Bombardowanie nurkowe, podobnie jak i inne sposoby bombardowania mą w działaniach lotniczych obecnej wojny nieraz rozstrzygające znaczenie.

Im celność jest większa, tem, przy tym samym ciężarze bomb wysiłek jest ekonomiczniejszy.

Bombardowanie nurkowe charakteryzuje wielka celność, a więc skuteczność nawet przy działaniach pojedyńczym samolotem, a cóż dopiero ciągiem. Dlatego, ten rodzaj bombardowania stosuje się przy celach małych, płaskich lecz mających duże znaczenie wojskowe :jak np. mosty, węzły komunikacyjne, gniazda oporu, rozdzielnie energetyczne i inne cele w pasie przyfrontowym, oraz okręty. Ze względu jednak na stosunkowo nieduży zasięg nurkowców, promień ich działania jest ograniczony i przy celach odległych ustępują one miejsca bombardowaniu z lotu poziomego.

Gdy nie chodzi o dużą dokładność, jak przy bombardowaniu miast lub innych wielkich celów, wówczas nie stosuje się bombardowania z lotu nurkowego, a to ze względu na większy zasięg i udźwig samolotów bombardujących z lotu poziomego. Można więc powiedzieć, że bombardowanie nurkowe jest przeznaczone do osiągania wyników natychmiastowych, lecz przy małym zasięgu, w odróżnieniu od bombardowania z lotu poziomego tyłów nieprzyjaciela, którego skutki dla działań wojennych odczuwa on dopiero po pewnym czasie. Bombardowanie poziome odbywa się z dużych wysokości, a więc jest mniej celne, wymaga pewnego czasu i ciągłości działań. Streszczając się, nazwałbym bombardowanie nurkowe bombardowaniem taktyczno-szturmowem w odróżnieniu od strategiczno-oblężniczego charakteru bombardowania z lotu poziomego.

W natarciu należy więc stosować bombardowanie nurkowe. W wojnie pozycyjnej raczej bombardowanie z lotu poziomego. Nie znaczy to bynajmniej aby praktyka nie odstępowała od tych zasad. Podaję tu jedynie w ogólnym zarysie wnioski z dotychczasowego użycia obu sposobów bombardowania, zarówno przez aljantów jak i nieprzyjaciela. Fakt, że dotychczas jedynie nieprzyjaciel stosował na szeroką skalę bombardowania nurkowe, należy tłomaczyć jego doktryną zaczepną. Dla zrozumienia przebiegu zjawisk towarzyszących bombardowaniu z lotu nurkowego rozpatrzymy tor bomby /rys.1./wyrzuconej z samolotu lecącego lotem poziomym na dużej wysokości np.H $>$ 5000 m. $\cong$ 16500 stóp. W fazie zbliżania się do celu samolot wykonywa rolę środka transportowego kierowanego przez pilota. Drugą fazą, nad celem - jest samo bombardowanie. Po zwolnieniu /w.p.A/, bomba posuwa się w kierunku lotu t. j. poziomo z szybkością samolotu. V. W tej samej jednak chwili zaczyna wywierać wpływ siła przyciągania ziemskiego i opór ośrodka t. j. powietrza. W wyniku działania tych sił, składowa pionowa szybkości bomb Vv rośnie

od zera do pewnej wielkości stałej zależnej od rodzaju bomby. Składowa zaś pozioma - V_H nadana bombie przez samolot, stale maleje /w p-cie M jest ona już mniejszą od składowej pionowej/ Te dwie składowe, pionowa rosnąca i pozioma malejąca, sprawiają, że tor bomby jest krzywą. Szybkość wypadkowa bomby stale wzrasta aż do chwili osiągnięcia t.zw. szybkości granicznej /pkt.E/.

Rozpatrując tor bomby ABCDEF odpowiadający, jak zaznaczyłem, bombardowaniu z lotu poziomego z dużych wysokości większych od 5000 m, możemy powiedzieć że:

a/ część toru AB odpowiada bombardowaniu z bardzo małych wysokości H_M /np. z. lotu koszącego lub przy torpedowaniu/. Bomba mając na całym swoim torze dużą szybkość poziomą, przebywa stosunkowo dużą drogę na donośność A_1B przy małem obniżaniu się, bowiem AA_1 składowa pionowa szybkości bomby nie zdąży jeszcze dostatecznie wzrosnąć, gdy bomba dosięgnie już ziemi lub wody.

Rys.1.

b/ Część toru ABMC odpowiada bombardowaniu z lotu poziomego z małych i średnich wysokości.

c/ Część toru MC odpowiada bombardowaniu z lotu nurkowego.

Bomba ma tu małą szybkość poziomą, a dużą pionową, czyli odwrotnie niż przy bombardowaniu z lotu koszącego. Przez zwiększanie kąta nurkowania aż do nurkowania pionowego możemy zwiększyć stromość toru bomby, co osiągnęlibyśmy również zwiększeniem szybkości nurkującego samolotu /przy tym samym kącie nurkowania/.

W praktyce jednak z powodów, które wyjaśnię dalej nie moż-

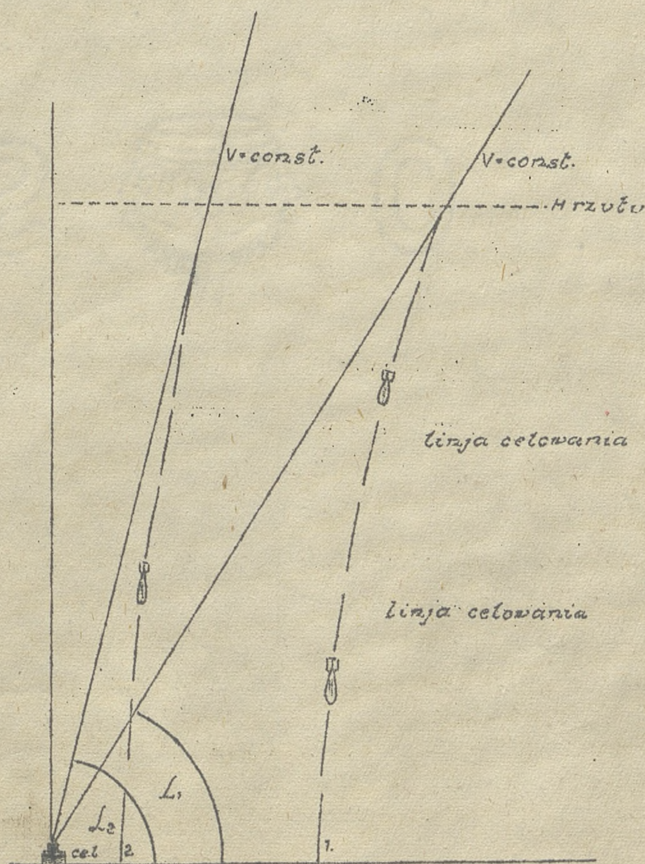
na osiągnąć kąta 90° ani przekroczyć pewnych szybkości nurkowania.

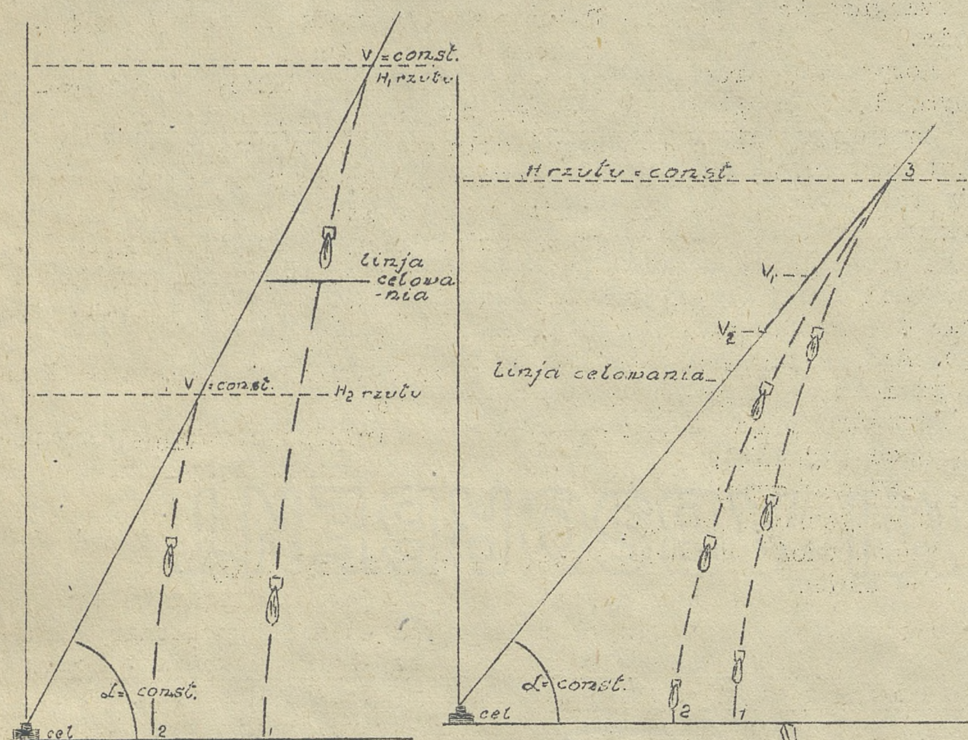
Rozpatrzmy drogę samolotu i bomby przy bombardowaniu nurkowym, dla górnopłatu, jakim był samolot $P_{11}C$.

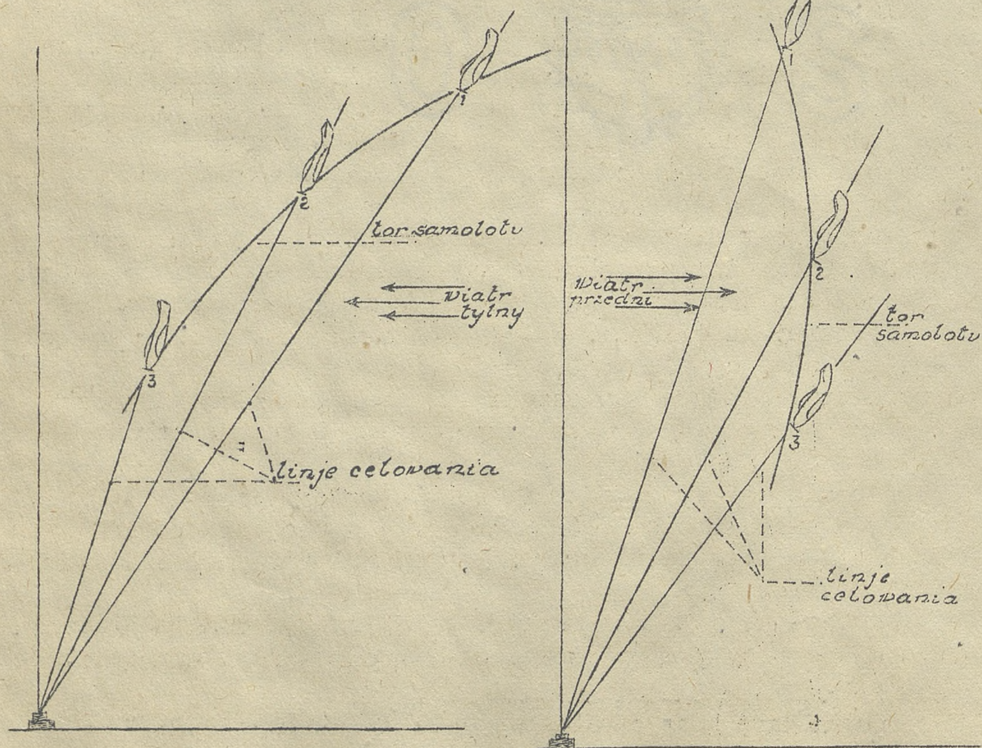
Znalazłszy się w bliskości celu na wysokości nalotu H_N, pilot rozpoczyna nurkowanie. Chwilę rozpoczęcia - pkt.1 - należy tak dobrać, aby po wejściu w lot nurkowy w p-cie 2, pilot nurkował po torze zbliżonym do zadanego kąta nurkowania. Na odcinku drogi 1-2-3 samolot nurkuje wraz z bombą. W p-cie 3 na wysokości zrzutu następuje zwolnienie bomby, lecz dopiero w p-cie 4 - rozpoczyna się wyprowadzenie samolotu z lotu nurkowego. Kąt α - pomiędzy styczną do toru samolotu i bomby w p-cie 3 a poziomem - nazywamy kątem nurkowania.

Rozważmy wpływ jaki na celność bombardowania wywierają następujące czynniki:

α kąt nurkowania,
Hz - wysokość zrzutu,
v - szybkość samolotu w chwili zwolnienia bomby,
w - wiatr.




V=const.
H1 rzutu
linja celowania
V=const.
H2 rzutu
α=const.
cel
2
1
Hrzutu=const
3
V1
V2
linja celowania
α=const.
cel
2
1


1
2
tor samolotu
wiatr tylny
3
linje celowania
1
wiatr przedni
2
tor samolotu
3
linje celowania

Z rys. 4 wynika, że przy stałym kącie i stałej szybkości nurkowania odchylenie toru bomby od linji celowania jest tem mniejsze, im mniejsza wysokość zrzutu bomby. A zatem: Celność zwiększa się wraz ze zmiejszeniem wysokości rzutu.

W wypadku Hz = 0 mamy do czynienia z "żywą torpedą".

Z rys. 5 wynika, że przy stałym kącie i wysokości zrzutu odchylenie pomiędzy torem bomby a linją celowania jest tem mniejsze im większa jest szybkość bomby w chwili zwolnienia. Szybkość ta równa jest co do wielkości i kierunku, szybkości nurkowania samolotu - z tego wynika, że: celność zwiększa się wraz ze zwiększeniem szybkości nurkowania.

Teoretycznie: w wypadku v /samolotu/ = v /graniczna bomby/ otrzymamy najlepszą celność.

Pozostał jeszcze do rozpatrzenia wpływ czwartego czynnika - wiatru. Załóżmy najpierw, że nurkowanie odbywa się w płaszczyźnie /łożu wiatru/.

Z rys. 6 wynika, że kąt nurkowania zwiększa się przy nurkowaniu w płaszczyźnie wiatru z wiatrem tylnym.

Z rys. 7 widać, że kąt ten zmniejsza się przy wietrze przednim. A więc mając na uwadze rozważania poprzednie widzimy, że lepszą celność osiąga się przy bombardowaniu w locie nurkowym z wiatrem tylnym. Ścisłemu wypełnieniu tych zasad stoi jednak na przeszkodzie szereg przyczyn nie pozwalających na osiągnięcie możliwej teoretycznie celności.

Z powyższego wynika, że przy zbyt dużym kącie nurkowania samolot ma skłonność do "przejścia na plecy". Szczególnie łatwo może to nastąpić przy wietrze tylnym. Składowa tylna wiatru może jednak istnieć również przy wietrze bocznym. Wysokość rzutu nie może przekraczać pewnego minimum. Określę ją w drodze krótkiego rozumowania.

Rozpatrzmy drogę samolotu od chwili zwolnienia bomby /rys. 2/. Nie można natychmiast po zrzuceniu bomby rozpoczynać wyprowadzania samolotu, gdyż istnieje niebezpieczeństwo zderzenia się bomby ze śmigłem. Należy odczekać pewien czas /p-ty 3 - 4 /, wahający się od 0,5 do 1 sek. Czas ten należy od typu samolotu, miejsca zawieszenia bomby i technicznych cech urządzeń. Można przyjąć, że przyczyny te powodują utratę 150 m., ok. 500 stóp wysokości.

Rozpoczęcie wyprowadzania samolotu leży więc nie w punkcie 3, lecz w p-cie 4 około 150 m niżej. Najmniejszy promień wyprowadzenia samolotu jest określany zarówno wytrzymałością samolotu jak i pilota.

Nowoczesne samoloty nurkujące wytrzymują duże naprężenia występujące przy przyspieszeniach. Mniejszą jest wytrzymałość człowieka.

x/ Ten punkt artykułu wywołał szerszą dyskusję. -Przyp. red.

Pomiędzy szybkością, promieniem wyprowadzenia i siłą powstającą przy wyprowadzeniu istnieje zależność:

$$\frac{v^2}{\delta} = P$$ gdzie: v - szybkość samolotu
δ - promień krzywizny toru
P - siła odśrodkowa

Siła "P" działa na organizm pilota, powodując zaburzenia, a nawet obrażenia wewnętrzne. Znane są wyniki przeprowadzonych badań i wiadomo, że pilot o zdrowej budowie siedzący w normalnej pozycji, wytrzymuje działanie tej siły, dochodzącej do 5 g /g = przyspieszenie ziemskie/. Mając tę wielkość i zakładając szybkość samolotu nurkującego, możemy określić promień krzywizny toru /promień wyprowadzenia/. Promienia tego nie można zmniejszyć bez obawy o stan pilota.

Przy założeniu szybkośoi nurkowania 540 km/godz = 150 m/sek.,

$$\delta = \frac{v^2}{5 \cdot g} = \frac{150^2}{5 \cdot 9{,}81} \cong 450 \text{ m.} \cong 1500 \text{ stóp}$$

Przy tem założeniu najniższy punkt drogi samolotu /pkt 5/ będzie znajdować się około 450 m poniżej pktu rozpoczęcia wyprowadzenia.

Odległość ziemi od tego najniższego pktu musi być większa od promienia rażenia odłamkami własnej bomby.

Dla bomby 300 kg promień rażenia wynosi około 150 m.

Sumując te trzy wielkości, otrzymamy dalszą granicę wysokości zrzutu:

Hz = 150 + 450 + 150 = 750 m.

Zastosowanie zapalnika z opóźnieniem, usunęłoby niebezpieczeństwo porażenia odłamkami własnej bomby i pozwoliłoby na zmniejszenie wysokości zrzutu. Jednak przy bombardowaniu nurkowym, ciągiem samolotów, nie możemy stosować zapalników czasowych, a to ze względu na możliwość rażenia każdego następnego samolotu. W praktyce dochodzi jeszcze trudność chwilowego określania wysokości zrzutu podczas obniżania się w locie nurkowym.

Ostatecznie więc wiemy, że praktyczną wysokością rzutu jest H = 1000 m ≅ 3300 stóp.

Celem ograniczenia szybkości nurkowania a tym samym zmniejszenia wpływu wyprowadzania samolotu na organizm pilota, nowoczesne samoloty nurkujące są zaopatrzone w pewnego rodzaju hamulce powietrzne. Są to klapy umieszczone w skrzydłach i otwierające się samoczynnie z chwilą rozpoczęcia nurkowania.

Zmniejszenie szybkości nurkowania jest korzystne ze względu na organizm pilota, lecz niekorzystne ze względu na celność, gdyż zwiększa ono odchylenie pomiędzy celem, a punktem trafienia. Konstruktor nurkowca musi mieć to na uwadze, stawiając swemu samolotoi określone wymagania. Pozatem szybkość samolotu nurkującego jest ograniczona obrotami silnika. Nie mogą one przekroczyć granic dopuszczalnych, gdyż groziłoby to nadwyrężeniem silnika. Aczkolwiek bowiem nurkowanie odbywa się przy zamkniętym gazie, śmigło obraca się jednak, poruszane oporem powietrza. W zespole śmigło-silnik następuje odwrócenie ról, silnik napędzany jest wówczas przez śmigło.

Zastosowanie klap hamujących, które nie pozwalają samolotowi przekroczyć określonej szybkości, usuwa to ograniczenie.

Dolna granica drogi nurkowania jest określona czasem, niezbędnym do dokładnego wycelowania. Czas ten wynosi 6 - 7 sek. z drugiej strony czas nurkowania powinien być jaknajkrótszy - ze względu na ogień naziemnej opl. Przy samolotach bez klap hamujących wchodzą tutaj w grę obroty silnika, które ze swej strony ograniczają czas nurkowania.

Uwzględniając opóźnienia przy celowaniu, oraz naprowadzaniu samolotu na cel, można określić czas nurkowania na jakieś 8 sek, co przy szybkości 540 km/godz $\cong$ 150 m/sek daje drogę długości:

8.150 = 1200 m $\cong$ 4000 stóp.

Ponieważ wysokość rzutu obliczona poprzednio wynosi 750 m, a droga długości 1200 m, zatem suma tych dwuch wielkości daje wysokość nalotu:

Hn = 750 + 1200 m $\cong$ 6500 stóp.

Oczywiście Hn = 2000 m, należy rozumieć jako wysokość na której należy rozpoczynać właściwe nurkowanie. W fazie zbliżania się do celu samolot może nalatywać na innej np. większej wysokości. Wówczas schodzenie należy tak rozłożyć, aby znaleźć się w dogodnym położeniu nad celem na wysokości 2000 m i stąd rozpocząć nurkowanie. /Schodzenie odbywa się schodami lub pętlami/.

Należy jeszcze zastanowić się nad wpływem wiatru w wypadku ogólnym.

Jak już wiemy, najlepsze wyniki osiąga się przy bombardowaniu z wiatrem tylnim.

W praktyce jednak w warunkach bojowych nie można liczyć na to, aby samolot miał wiatr ściśle tylny. Zawsze może istnieć pewna składowa boczna.

Jakiż wpływ będzie miała ona na celność i co należy czynić, aby wpływ ten usunąć?

Aby odpowiedzieć na to pytanie musimy rozważyć wypadek wiatru bocznego.

Przy bombardowaniu z wiatrem bocznym na ukształtowanie rzeczywistego toru samolotu będą wpływać dwa czynniki:

a/ pilot kierujący samolotem i usiłujący utrzymywać stale cel na celowniku,

b/ wiatr znoszący samolot w kierunku bocznym.

Z warunków celowania wynika, że oś podłużna samolotu powinna być stale skierowana na cel. Kąt nurkowania, jak już wiemy - zmienia się. Na rys. 8 stożek ABC przedstawia miejsce geometryczne torów samolotu bez wiatru. Przy wietrze tylnym, gdy działa np. tylko składowa wiatru OP samolot rozpocznie nurkowanie w punkcie A, lecz po pewnym czasie zostanie zniesiony wprzód do położenia A_1 na stożek DEC. Jeśli weźmiemy wypadek ogólny /wiatr OR/, to składowa boczna PR spowoduje jeszcze dodatkowe przesunięcie toru samolotu:

$A_1A_2 = \overline{PR}.t$ /t = czas nurkowania/.

W rzeczywistości samolot będzie się poruszał w przestrzeni po krzywej AA_2.

AA_0- tor samolotu nurkującego bez wiatru.

α_1 - kąt nurkowania bez wiatru.
α_2 - kąt nurkowania z wiatrem tylnym.

Pilot musi tak oddziaływać sterem kierunkowym, aby oś podłużna samolotu leżała możliwie dokładnie w płaszczyźnie pionowej, przechodzącej przez cel. Im łagodniejsze ruchy sterem przed zwolnieniem bomby i im dokładniejsze utrzymywanie celu w celowniku, tym ściślej spełniany jest warunek trafienia. Lekkie pomaganie lotkami jest dopuszczalne.

składowa podłużna wiatru
składowa boczna wiatru
wiatr
ślad płaszczyzny pionowej
kąt nurkowania z wiatrem tylnym (działa tylko składowa OP)
kąt nurkowania bez wiatru
cel

Można więc ustalić warunki, które godzą wymagania teoretyczne z możliwościami praktycznemi.

1/ rozpoczynać nurkowanie na wysokości około 2000 m,
2/ nurkować pod kątem 70°-80°,

3/ zwalniać bombę na wysokości nie niższej jak 750 m /przy zapalniku natychmiastowym/,

4/ starać się mieć wiatr z tyłu, łagodnie działać sterami i stale utrzymywać cel na celowniku.

Jest rzeczą ciekawą, że wybór punktu 1 /rys. 2/ decyduje o kącie nurkowania. A zatem pilot musi wyćwiczyć się w odszukiwaniu punktu 1 tak, any znalazł się później na drodze 2-3 pod żądanym kątem nurkowania. Późniejsze bowiem poprawki na drodze 1-2 lub dalej 2-3, wskutek braku czasu nie dadzą już wyników.

Ważnem jest aby droga 1-2 zabierała jaknajmniej czasu. Nie należy jednak wprowadzać samolotu w lot nurkowy zbyt brutalnie. Wyczucie pilota powinno być uzależnione od siły i kierunku wiatru. Droga 3-4 wymaga tylko przeczekania, aby zwolnione bomby oddaliły się od płaszczyzny śmigła /śmigieł/ na odległość zezwalającą na wykonanie zmiany kierunku samolotu bez obawy zetknięcia się śmigła z bombami.x/

Znam kilka wypadków zderzenia się śmigła ze spadającemi bombami. Zachodziło to przeważnie przy wietrze bocznym gdy pilot musiał działać lotkami. Samolot wisi wtedy zlekka na jedno ze skrzydeł przy wyprowadzaniu wyrównywa się, napotykając bombę.

Droga 4-5 nie wymaga wyjaśnień i zależy od wytrzymałości organizmu pilota oraz możliwej opl.

Droga 1-2 jest różną dla każdego pilota zależnie od jego właściwości indywidualnych. Przy brutalnem przechodzenniu z lotu poziomego w lot nurkowy, droga ta jest krótka i zabiera mało czasu. Obserwowałem jednak pilotów, którzy zużywali na to zbyt wiele czasu, wskutek czego brakło im już go na właściwe wycelowanie na drodze 2-3. Piloci niweczyli zalety bombardowania nurkowego przez zwalnianie bomb w nurkowaniu nieustalonym, przy chwilowym tylko uchwyceniu celu w celowniku, co powodowało zbyt duży rozrzut.

Wynika z tego bardzo ważna zasada:

Droga 2-3 przy bombardowaniu nurkowy jest jak gdyby lufa dla bomby. Lufa nadaje kierunek pociskowi. Ponieważ lufa jest prosta a zatem droga 2-3 musi być linją możliwie zbliżoną do prostej. Umożliwia to wycelowanie i nadanie kierunku bombie.

Doświadczenia poligonowe i kontrola nurkowania.

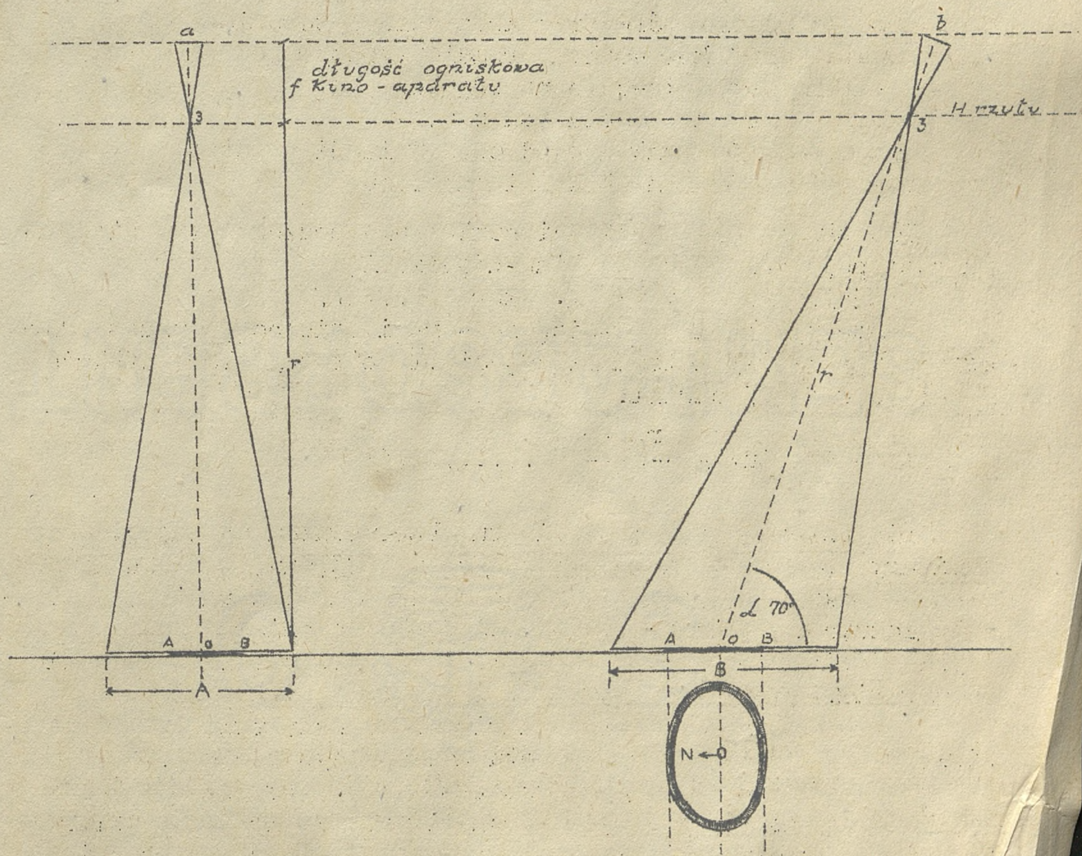
Gdy w roku 1935 rozpocząłem doświadczenia z bombardowaniem nurkowem, początkowo nie mogłem usystematyzować wyników, które jak się zdawało nie odpowiadały niekiedy założeniom teoretycz-

x/ Niemcy mają urządzenia automatycznie wyprowadzające samolot nurkujący po zrzuceniu bomby, a więc droga 2-4 jest równa zeru. -Autor.

nym. Sprawozdania pilotów były nieraz sprzeczne; dlatego obmyśliłem następującą metodę sprawdzającą, którą podaję w zarysach ogólnych:

Wykorzystałem zjawisko, że na skośnym zdjęciu fotograficznym, koło, zależnie od kąta pochylenia zdjęcia, przedstawia się jako mniej lub więcej spłaszczona elipsa. Jako cel do bombardowania zbudowałem więc koło i zaznaczyłem na nim kierunek północny. W samolocie umieściłem aparat kinematograficzny /początkowo zwykłą kamerę fotograficzną/ o znanej ilości zdjęć fotograficznych na sekundę. Aparat był uruchamiany przez pilota w punkcie 1/ toru samolotu /rys.2/równocześnie z początkiem nurkowania. Na taśmie kinematograficznej otrzymałem szereg zdjęć koła-celu, które było przesunięte względem środka zdjęcia zależnie od wycelowania, od równości i łagodności prowadzenia samolotu, oraz zależnie od znoszenia samolotu przez wiatr.

Zatrzymanie aparatu kinematograficznego odbywało się w chwili rzutu - pkt.3 /rys.9,10/.



Mierząc za pomocą bardzo dokładnego przyrządu optycznego np. komparatora obie średnice /A i B/ elipsy na ostatniem zdjęciu, oraz biorąc ich stosunek, otrzymałem kąt nurkowania w chwili zwolnienia bomby według wzoru:

$$\frac{B}{A} = \frac{b}{a} = \sin\alpha \ldots./1/$$

b, a - na zdjęciu.
α - kąt nurkowania.

Następnie znając długość średnicy koła - celu = A oraz długość tej średnicy na zdjęciu, znajdywałem Hz. Z rys. 9 z podobieństwa trójkątów wynika:

$$\frac{a}{A} = \frac{f}{r}, \text{ stąd } r = f.\frac{A}{a} \ldots\ldots../2/$$

Z rys. 10 mamy: H rzutu = r. sin ; podstawiając, otrzymamy;

$$H_{rzutu} = f. \frac{A}{a} . \frac{B}{a} = f . \frac{AB}{a^2} \text{ lub } = f . \frac{A}{a} \sin\alpha \ldots/3/$$

A - rzeczywista średnica koła-celu w terenie.
B - średnica koła-celu w rzucie skośnym pod kątem α
a - średnica koła-celu na zdjęciu
b - średnica koła-celu pod kątem α
r - odległość punktu 3 od celu w linji prostej
f - odległość ogniskowa kinoaparatu.

Dla określenia szybkości nurkowania posługiwałem się dwoma następującemi po sobie kino-zdjęciami.
Znajdywałem r_1 i r_2 wg. wzoru ..../2/.
Następnie brałem różnicę $r_2 - r_1$ i dzieląc ją przez odstęp czasu $/t_2/$ między kolejnemi zdjęciami, otrzymywałem szybkość samolotu w danej chwili:

$$v \text{ /samolotu/} = \frac{r_2 - r_1}{t_2} \ldots\ldots../4/$$

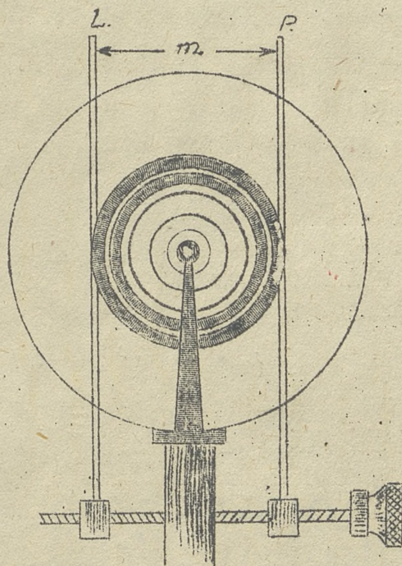
Dla określenia wpływu wiatru obserwowałem na zdjęciu kąt pomiędzy podłużnem ramieniem krzyża na zdjęciu, a kierunkiem bieguna północnego oznaczonym na kole. Znając z pomiarów meteorologicznych, robionych tuż przed bombardowaniem kierunek i szybkość wiatru - mogłem określić znoszenie samolotu w czasie nurkowania.
W ten sposób określiłem każdorazowo wszystkie cztery czynniki, wpływające na tor samolotu nurkującego z bombą.
Na poligonie mierzyłem współrzędne punktów upadku bomb względem środka koła-celu. Dla umożliwienia określenia kierunku nalotu zawieszano bomby pod każdem skrzydłem samolotu i

zwalniano je jednocześnie.

Mając odchylenie bomby wymierzone na poligonie dla pewnego położenia samolotu względem koła-celu /wziętego ze zdjęcia/, określałem uchylenia od teoretycznie wyliczonych krzywych toru bomby dla rozmaitych omówionych już czynników.

Wyświetlając na ekranie taśmę kinematograficzną w tempie zwolnionym - mogłem wskazać pilotowi uchybienia lub niedokładności prowadzenia samolotu.

Dla określenia chwili rzutu umieszczałem w samolocie specjalny celownik z ruchomymi drążkami /L i P rys.11/, służącymi do określenia wymiaru kątowego, koła-celu.



Gdy, obserwując cel, pilot dostrzegł, że narastający obraz koła-celu w celowniku jest styczny do drążków, zwalniał bombę. Rozstęp /m/ był regulowany za pomocą śruby o przeciwnym nagwintowaniu na końcach, napędzany ręcznie za pomocą gałki moletowanej. Umożliwiało to ustawienie przed lotem potrzebnego rozstępu /m/ zależnie od nakazanej wysokości zrzutu. Określanie punktu 1 /rys. 2/ odbywało się dwojako:

a/ dla pomiarów - za pomocą odpowiedniego okienka w podłodze kabiny pilota,

b/ w wypadku ogólnym - przez przeprowadzenie nalotu pod kątem prostym do późniejszego kierunku nurkowania. Uchwyciwszy właściwą chwilę, pilot wywrotem wprowadzał samolot w lot nurkowy.

Wyniki.

Badania wykazały dokładność bombardowania nurkowego.

Wyniki liczbowe dają odchylenia rzędu kilku metrów od celu. Jeśli porównamy bombardowanie nurkowe z bombardowaniem z lotu poziomego z wysokości 2000 metrów, celność nurkowego okaże się kilkakrotnie lepszą.

Nie przeprowadzałem badań z bombami o większym ciężarze. Przyjmując, że celność bomb ciężkich jest taka sama jak celność bomb lekkich, możemy spodziewać się, że promień rażenia bomb ciężkich pokryłby całkowicie odchylenie punktów trafień od celu. Mo-

glibyśmy więc uważać bombardowanie nurkowe za zupełnie skuteczne. Odnosi się to do pilotów dobrze wyszkolonych.

Bombardowanie nurkowe stawia pilotowi duże wymagania w wyćwiczeniu i wyczuciu samolotu. Ćwiczenia pilota porównałbym z ćwiczeniami cyklisty, który postanowił prowadzić rower po nakreślonej linji. Obok zdawania sobie sprawy z wymagań teoretycznych, praktyczne wyczucie zadania i samolotu przez pilota jest nieodzowne. Skąd konieczność starannego doboru pilotów do przeprowadzania tego rodzaju operacyj.

KONGRES TECHNICZNY LOTNICTWA.

Stowarzyszenie Techników Polskich w WBrytanji, Komisja Lotnicza, zgodnie z uchwałą Walnego Zebrania Komisji, organizuje Kongres Techniczny Lotnictwa, którego termin przewiduje się na koniec r.b. Celem Kongresu ma być przedyskutowanie i przerobienie istniejących, oraz przygotowywanych obecnie opracowań, dotyczących rozwoju polskiego lotnictwa, a także uchwalenie odpowiednich wniosków dla przedstawienia Władzom R.P.

Adres Stowarzyszenia Techników Poskich w Wielkiej Brytanji jest: Association of Polish Technicians; 18, Devonshire Str., London W.1.

NOWE WYDAWNICTWA B.I.T.

W ciągu października r.b. ukazały się następujące wydawnictwa.

B.I.T.183. Słownik Lotniczy. cz.II, polsko-angielska;/cz.I ang.pol. B.I.T.159.
184. Meteorologja. Podr. dla pil. i obs. 100 str. ilustr. wg. AP 1931
185. Master III, siln. Twin Wasp; Wskaz. dla pil. str. 29. Tłom. w Newton
187. Zarys Organizacji Technicznej R.A.F.; str. 36.
188. Płatowcowe instalacje hydraul.; rozdz. I, II, III; z rysunkami.
189. Sprzęt Ziemny i Samolotowy. wg. AP. 1186A. Vol. II F.C. S.Y. str. 36 Rys.

Są na ukończeniu i ukażą się w mies. listopadzie r.b.:

B.I.T.190. Kompensowanie kompasów; str. 38, rys. format kieszonkowy.
191. Notatki program. dla kancelistów. Wg. Syllabus for Clerks. str. 32
192. Drzewo. Wg. AP. 830. Vol. II, leaflets K.2.7.8.9 oraz British Standard Institution No 373-1938; No491-1933. str. 120; 69 rys.
193. Form. przegl. okr. Mustang I z siln. Allison V. wg. A.P. 2025A. V. II
194. Hygiena Lotnika. Wskaz. dla ucz. i instr; str. 29.
195. Celownik reflekt. pilota MK. II; wg. A.P. 1730B. V. I. Ch. 2. str. 9. Rys.
196. I. Podst. wiad. dla pomocn. mech. Metale wg. Standard Notes; str. 18.
196. II. Podst. wiad. dla mech. samol. Metale. Stand. Notes, Fitt. I. str. 24
196. III. Podst. wiad. dla pom. mech. Narzędzia. Stand. Notes. Tools str. 34
197. Falomierz typ. 4. wg. AP. 1186A, Vol. I. Sect. 3. Ch. I. str. 12.
198. Przyrządy Pokładowe; zebr. w całość NN. BIT. 14, 32, 45, 46, 47, 86, 101 106, 107, 111, 115; wg. AP. 1275.; razem str. 351. rys. 226.
199. Zaplot linek; wg. wydawn. ang. Splieing. str. 10. rys. 22.



-ooOooOoo-